

***Recomendações técnicas
para o cultivo do feijoeiro-
comum (Phaseolus vulgaris
L.) nas regiões Norte
e Nordeste do Brasil***



89

Circular
TécnicaSanto Antônio
de Goiás, GO
Novembro, 2011

Autores

Francisco Elias Ribeiro

Eng.-Agr., Dr.

Embrapa Tabuleiros

Costeiros,

Aracaju, SE

elias@cpatc.embrapa.br

Maria José Del Peloso

Eng.-Agr., Dra.

Embrapa Arroz e Feijão,

Santo Antônio de Goiás, GO

mjpeloso@cnpaf.embrapa.br

Flávia Rabelo Barbosa

Eng.-Agr., Dra.

Embrapa Arroz e Feijão,

Santo Antônio de Goiás, GO

flaviarb@cnpaf.embrapa.br

Augusto César de**Oliveira Gonzaga**

Eng.-Agr., Anal.

Embrapa Arroz e Feijão,

Santo Antônio de Goiás, GO

augustocesar@cnpaf.embrapa.br

Luciene Fróes**Camarano de Oliveira**

Eng.-Agr., M. Sc.

Embrapa Arroz e Feijão,

Santo Antônio de Goiás, GO

luciene@cnpaf.embrapa.br



Recomendações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) nas regiões Norte e Nordeste do Brasil

Introdução

O feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) ocupa posição de destaque nos estados do Norte e do Nordeste. A maioria da área de produção de feijão é encontrada em pequenas propriedades, em monocultivo e/ou consorciado, nos mais variados arranjos de plantas, o que favorece a diversificação na produção.

O feijão é um dos alimentos básicos para a população brasileira. É caracterizado por nutricionistas como um alimento quase perfeito, pois, além do alto conteúdo de proteína, contém fibras, carboidratos complexos e outros componentes da dieta, como ácido fólico (fonte de vitamina B), ferro, zinco, magnésio e potássio (CIAT, 2002).

Os avanços obtidos pela pesquisa disponibilizaram tecnologias limpas e acessíveis à agricultura familiar, que contribuem para a melhoria da sustentabilidade dos agroecossistemas e, ao mesmo tempo, asseguram a produção respeitando os diferentes sistemas culturais. Atentos a essa nova postura, e com o intuito de reunir e disponibilizar as informações existentes sobre a cultura do feijão, a Embrapa reuniu representantes da pesquisa, das organizações de assistência técnica e extensão rural, agentes de desenvolvimento e produtores, para a elaboração desta Circular Técnica. Espera-se, com isso, contribuir para a construção de sistemas de produção inovadores para o feijoeiro, a fim de elevar a produtividade e a renda familiar, incrementar a produção de alimentos saudáveis e promover a diversificação da produção nas regiões Norte e Nordeste.

Escolha da área

O feijão pode ser cultivado em várzeas e em terras altas, que não estejam sujeitas ao encharcamento, preferencialmente em áreas com pouca declividade ou quase planas, desde que em solos soltos e friáveis, visto que o feijoeiro-comum possui sistema radicular superficial – com maior volume radicular nos primeiros 20 cm de profundidade e com 80% a 90% das raízes localizadas nos primeiros 40 cm.

Manejo do solo

Pode ser cultivado nos seguintes sistemas: convencional, cultivo mínimo e de semeadura direta.

Sistema de Plantio Direto (SPD)

O revolvimento do solo ocorre apenas no sulco de semeadura e exige-se a dessecação das plantas daninhas e/ou plantas remanescentes da cultura anterior. Possibilita aliar menor mobilização do solo e formação e preservação da matéria

orgânica, por isso é de fundamental importância não só para a sustentabilidade do ambiente, mas também pela influência direta e indireta nos processos químicos, físico-químicos e biológicos do solo. Para se adotar o SPD, a formação de uma boa palhada de cobertura é fundamental. De igual modo, é necessária a utilização de máquinas apropriadas para essa finalidade.

Formação da palhada

O objetivo é a proteção do solo contra a ação de ventos e contra o impacto das gotas de água, reduzindo, conseqüentemente, o escoamento superficial, a erosão, a evaporação, a temperatura e a amplitude térmica. Também aumenta a matéria orgânica, a atividade microbiana e a ciclagem de nutrientes no solo. Auxilia no controle de plantas daninhas e de algumas pragas e doenças. Contudo, esse objetivo somente será alcançado com rotações de culturas adequadas, com a utilização de plantas com diferentes exigências nutricionais, elevada produção de fitomassa e sistema radicular profundo.

Dessecação em pré-semeadura

A dessecação da vegetação deve ser realizada com antecedência para que se promova a correção de eventuais falhas dessa operação e para que não

ocorram efeitos fitotóxicos do herbicida, na cultura a ser implantada. É importante lembrar que a rotação de herbicidas evita o surgimento de plantas daninhas de difícil controle. Os herbicidas recomendados para o manejo de plantas daninhas em pré-semeadura do feijoeiro estão na Tabela 1.

Sistema de cultivo mínimo

Sistema intermediário em que se realiza a descompactação do solo por meio de gradagem superficial ou escarificação, com pouca movimentação do solo. Pode ocorrer a concentração do primeiro fluxo de plantas daninhas próximo à semeadura. Nesse caso, faz-se necessária a dessecação das plantas daninhas, assim como ocorre no SPD.

Sistema convencional

Faz-se o preparo do solo por meio de aração e de gradagens, a fim de facilitar a distribuição das sementes. No entanto, não se deve pulverizar o solo demasiadamente. É importante considerar a necessidade de práticas conservacionistas, de acordo com as propriedades físicas do solo e as condições topográficas do terreno. Em terrenos com declividade de até 5%, devem ser construídos terraços de base larga. Em declividades de 5% a 12%, é recomendável a construção de terraços de base estreita. O cultivo do feijoeiro na mesma área, por

Tabela 1. Herbicidas recomendados⁽¹⁾ para o manejo de plantas daninhas em pré-semeadura⁽²⁾.

Nome técnico	Nome comercial	Concentração (g.i.a.)	Dose L (p.c./ha)	Observações
Paraquate	Queimoxone	SL 276	1,5 a 3,0	Gramíneas e folhas largas
Dicloreto de paraquate	Gramoxone	SL 200	1,5 a 3,0	Gramíneas e folhas largas
	Paradox	SL 200		
	Helmozone	SL 276		
2,4 D ⁽³⁾	Aminol 806 OM ⁽⁴⁾	SL 806	0,7 a 1,0	Folhas largas
Glifosate	Roundup Original OM ⁽⁴⁾	SL 480	1,0 a 5,0	Gramíneas e folhas largas
Glufosinato – sal de amônio	Finale	SL 200	1,5 a 4,0	Gramíneas e folhas largas
Sulfosate	Zapp	480	1,0 a 2,0	Controle de mono e dicotiledôneas anuais, sem a presença de trapoeraba e poaia-do-campo
Paraquate + diuron	Gramocil OM ⁽³⁾	200 + 100	2,0 a 3,0	Controle de mono e dicotiledôneas anuais

⁽¹⁾ Herbicidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>.

⁽²⁾ Produtos não constantes na tabela podem ser utilizados desde que registrados no Mapa e cadastrados no órgão competente do Estado (Defesa Vegetal).

⁽³⁾ Aplicações com 2,4 D devem ter intervalo de 5 a 7 dias para a semeadura.

⁽⁴⁾ Outras marcas comerciais.

2 anos consecutivos, deve ser evitado. A rotação com outras culturas é importante tanto no aspecto conservacionista como no fitossanitário.

Épocas de semeadura

As adversidades climáticas crescem à medida que as semeaduras se distanciam dos períodos indicados a seguir, aumentando o risco de insucesso da lavoura. O feijoeiro pode ser semeado nas regiões Norte e Nordeste em diversos meses do ano, conforme o estado e/ou região, como mostra a Tabela 2.

Calagem e adubação

As recomendações para a prática da calagem e da adubação devem ser fundamentadas nos seguintes aspectos: a) resultados de análises de solo; b) histórico da área; c) exigências nutricionais da cultura; d) comportamento ou tipo da cultivar plantada; e) comportamento dos fertilizantes no solo; f) expectativa de produtividade.

Amostragem de solo

O conhecimento da fertilidade do solo permite a utilização de práticas mais confiáveis no manejo

Tabela 2. Épocas de concentração de semeadura do feijão nos estados das regiões Norte e Nordeste.

Estado/região	Meses
Rio Grande do Norte	Fevereiro/março, abril/maio
Paraíba	Fevereiro/março, abril/maio
Pernambuco	Janeiro/fevereiro, março/abril
Agreste	Março/abril
Sertão	Janeiro/fevereiro
Alagoas	Abril/junho
Sergipe	Abril/junho
Ceará	Janeiro/março
Piauí	Novembro/dezembro
Maranhão	Novembro/dezembro
Bahia (Irecê e oeste)	Novembro/dezembro
Bahia (nordeste)	Abril/maio
Rondônia	Final de março a meados de abril
Roraima	Final de junho a início de julho

Fonte: Ribeiro e Del Peloso (2009).

de corretivos e fertilizantes. O primeiro passo para que se realize a amostragem consiste na divisão da área em glebas homogêneas, considerando-se os seguintes fatores:

- Tipo de cobertura vegetal, compreendendo formas naturais e implantadas.
- Formas de relevo delimitadas pelas mudanças de declividade.
- Características físicas: cor, textura e profundidade do perfil.
- Histórico de utilização da área, referente ao emprego de corretivos e fertilizantes.

Estudos estatísticos indicam que 20 amostras simples, para compor uma amostra composta, constituem um número adequado para representar a área homogênea a ser amostrada (SANZONOWICZ, 2004). Recomenda-se extrair amostra do solo na camada arável, ou seja, até 20 cm no sistema de plantio convencional (MIRANDA, 1982). No sistema de plantio direto, amostrar de 0 cm a 10 cm de profundidade (ANGHINONI; SALET, 1997).

Calagem

A cultura do feijoeiro é muito sensível à acidez do solo. A produtividade de grãos é limitada na presença de alumínio trocável, e o pH 6,0 é considerado ótimo. Quando houver necessidade de aplicação de calcário, esta deverá ser realizada em um período de, no mínimo, 2 a 3 meses antes da semeadura e incorporado ao solo a uma profundidade de 20 cm a 30 cm, de acordo com os resultados da análise de solo, para evitar desequilíbrio de nutrientes na superfície.

A quantidade a ser aplicada deverá ser determinada por meio do Método da Neutralização da Acidez Trocável e Elevação dos Teores de Ca e Mg Trocáveis (1) ou do Método de Saturação por Bases (2), conforme as fórmulas a seguir.

$$NC = 2 \times Al^{3+} + [3,0 - (Ca^{2+} + Mg^{2+})] \quad (1)$$

em que:

NC = necessidade de calcário, com PRNT igual a 100%, em t/ha.

Al^{3+} = teor de alumínio trocável em milequivalentes por 100 g de solo.

$(Ca^{2+} + Mg^{2+})$ = soma de cálcio e magnésio em milequivalentes por 100 g de solo.

$$NC = (V2 - V1) \times CTC_{pH7} \times p/PRNT \quad (2)$$

em que:

NC = necessidade de calcário com PRNT igual a 100%, em t/ha.

$V2$ = saturação desejada, igual a 60%.

$V1$ = saturação atual ou existente.

CTC_{pH7} = CTC ao pH = 7, ou seja, a soma de $H^+ + Al^{3+} + K^+ + Ca^{2+} + Mg^{2+}$.

p = fator de profundidade de incorporação do calcário, sendo igual a 1 para a incorporação a 20 cm e igual a 1,5 para a incorporação a 30 cm.

Adubação

Nas Tabelas 3 e 4, seguem os parâmetros para interpretação da análise de solo para os macronutrientes fósforo e potássio. Na Tabela 5, são descritas as recomendações de adubação para esses nutrientes. No caso do sistema de produção em consórcio, devem-se ajustar as recomendações de adubação e calagem levando-se em conta as exigências das espécies e a área ocupada (arranjo espacial) pelas culturas.

Considerando-se que agricultores não dispõem de resultados da análise da planta ou de outro método de orientação, a adubação nitrogenada mineral é quantificada na prática pela análise visual da lavoura ou baseada numa recomendação tradicional. Quando a adubação nitrogenada é subestimada, ocorre redução na produtividade de grãos; no entanto, quando ela é superestimada ocorre aumento dos custos, pelo uso desnecessário de adubo. Nes-

te último caso, ocorrem prejuízos ao meio ambiente pela lixiviação de nitrato. A quantidade de N em cobertura varia de acordo com a época de plantio, quantidade e tipo de resíduo deixado na superfície do solo pela cultura anterior e expectativa de produtividade. Geralmente varia de 60 kg/ha a 120 kg/ha. Quando a maior dose for utilizada, recomenda-se a aplicação em duas vezes.

A adubação nitrogenada em cobertura deve ser feita com o solo úmido e, sempre que possível, incorporada, principalmente quando a fonte for ureia. Em plantio direto, nos primeiros anos poderá haver maior demanda por nitrogênio. As doses de fósforo são aplicadas integralmente no momento de semeadura, enquanto as de potássio podem ser aplicadas integralmente na semeadura, parceladas na semeadura e na cobertura ou, ainda, aplicadas de uma só vez em cobertura. A aplicação de adubos foliares é mais indicada para culturas perenes, não sendo recomendada para as culturas anuais como feijoeiro, salvo em casos específicos, pois é de baixa eficiência.

Cultivares

As cultivares melhoradas de feijoeiro-comum, com capacidade de expressão de alta produtividade, ampla adaptação e menor sensibilidade aos estresses bióticos ou abióticos, representam uma das mais significativas contribuições à eficiência do setor produtivo.

As informações contidas nas Tabelas 6 e 7 são indicações técnicas realizadas pela pesquisa, as quais podem, eventualmente, diferir das listagens de cultivares constantes nas portarias do Zoneamento Agrícola de Risco Climático.

Tabela 3. Interpretação da análise de solo quanto ao fósforo extraído com Mehlich (H_2SO_4 0,025 N + HCl 0,05 N) e Resina.

Classe	P – Mehlich (ppm)				P – Resina µg/cm³
	Teor de argila do solo (%)				
	61–80	41–60	21–40	< 20	
Muito baixo	0 a 1,0	0 a 3,0	0 a 5,0	0 a 6,0	0 a 6
Baixo	1,1 a 2,0	3,1 a 6,0	5,1 a 10,0	6,1 a 12,0	7 a 15
Médio	2,1 a 3,0	6,1 a 8,0	10,1 a 14,0	12,1 a 18,0	16 a 40
Alto	> 3,0	> 8,0	> 14,0	> 18,0	41 a 80

Tabela 4. Interpretação da análise de solo quanto ao potássio trocável, extraído com H_2SO_4 0,025 N + HCl 0,05 N.

Teor	K trocável (mg/dm ³)
Baixo	< 25
Médio	25 a 50
Alto	> 50

Fonte: Paula Júnior et al. (2008).

Tabela 5. Recomendação de adubação fosfatada e potássica para o feijoeiro.

Disponibilidade no solo	Kg/ha a aplicar
Fósforo	P₂O₅
Muito baixa	90–120
Baixa	70–90
Média	60–70
Alta	50–60
Potássio	K₂O
Baixa	60
Média	40
Alta	30

Fonte: Paula Júnior et al. (2008).

Na Tabela 7, as informações que se referem ao ciclo, ao grupo comercial, à massa de 100 grãos, ao porte e ao tipo de planta são de inteira responsabilidade de seus obtentores.

Implantação da lavoura

A utilização de semente constitui um fator fundamental na obtenção de uma boa lavoura, pois produz plantas vigorosas, contribui para a obtenção de uma população ideal de plantas e, conseqüentemente, para um bom rendimento.

Tratamento de sementes

Para proteção das plantas na fase inicial da cultura, as sementes devem ser tratadas com fungicidas e inseticidas (Tabelas 11 e 16)

Consumo de sementes

Depende da cultivar utilizada (massa de 100 sementes), do espaçamento, do número de plantas por metro e do poder germinativo, podendo variar de 20 kg/ha a 120 kg/ha. O valor exato pode ser obtido pela fórmula

$$Q = D \times P \times 10 / PG \times E \quad (3)$$

Tabela 6. Cultivares de feijoeiro-comum indicadas para os estados das Regiões Norte e Nordeste do Brasil, por época de semeadura⁽¹⁾.

Cultivar	Estado								
	BA		SE	AL	PE		PB	RN	CE
	Centro-Oeste	Região de Irecê			Sertão	Agreste			
Grupo comercial Carioca									
Aporé	nov./dez.	nov./dez.		abr./maio					
BRS Horizonte	nov./dez.	nov./dez.	abr./maio	abr./maio					
BRS Pontal	nov./dez.	nov./dez.	abr./maio	abr./maio					
BRS Requite	nov./dez.	nov./dez.	abr./maio	abr./maio					
BRS Cometa	nov./dez.	nov./dez.	abr./maio	abr./maio					
IPA 11 – Brígida					jan./fev.	mar./abr.			
Princesa			abr./maio	abr./maio	jan./fev.	mar./abr.			
FTS Magnífico	nov./dez.	nov./dez.							
Pérola	nov./dez.	nov./dez.	abr./maio	abr./maio				mar./abr.	

Continua...

Tabela 6. Continuação.

Cultivar	Estado						
	BA		SE	AL	PE		PB
	Centro-Oeste	Região de Irecê			Sertão	Agreste	
Rudá	nov./dez.	nov./dez.					
Carioca ⁽²⁾	nov./dez.	nov./dez.		abr./maio			mar./abr.
Grupo comercial Jalo							
Jalo Precoce	nov./dez.	nov./dez.	abr./maio	abr./maio			
Grupo comercial Rajado							
BRS Radiante	nov./dez.	nov./dez.	abr./maio	abr./maio			
Bagajó(2)	nov./dez.	nov./dez.	abr./maio				
Grupo comercial Preto							
BRS Campeiro	nov./dez.	nov./dez.	abr./maio	abr./maio			
BRS Grafite	nov./dez.	nov./dez.	abr./maio	abr./maio			
BRS Supremo	nov./dez.	nov./dez.	abr./maio	abr./maio			
BRS Valente	nov./dez.	nov./dez.	abr./maio	abr./maio			
BR IPA 10					jan./fev.	mar./abr.	
Grupo comercial Jalinho							
Emgopa 201 – Ouro	nov./dez.	nov./dez.	abr./maio	abr./maio			jan./fev.
Grupo comercial Mulatinho							
Bambuí	nov./dez.	nov./dez.					
BRS Marfim	nov./dez.	nov./dez.	abr./maio	abr./maio	jan./fev.	mar./abr.	mar./abr.
Corrente	nov./dez.	nov./dez.					mar./abr.
IPA 7	nov./dez.	nov./dez.	abr./maio		jan./fev.	mar./abr.	
HF 465-63-1					jan./fev.	mar./abr.	

⁽¹⁾ A presença de uma determinada cultivar não garante a disponibilidade de sua semente no mercado.

⁽²⁾ Recomendação anterior à lei de proteção de cultivares (1998).

Fonte: Ribeiro e Del Peloso (2009).

Tabela 7. Características das cultivares de feijoeiro-comum indicadas para os estados das regiões Norte e Nordeste do Brasil.

Cultivar	Ciclo (dias)	Grupo comercial	Massa de 100 grãos (g)	Porte	Tipo de planta
Aporé	90	Carioca	21,0	Semiereto	II/III
Bambuí	85	Mulatinho	22,4	Semiereto	II/III
BRS Campeiro	85	Preto	25,4	Ereto	II
BRS 9435 Cometa	78	Carioca	24,6	Ereto	II
BRS Grafite	90	Preto	25,2	Ereto	II
BRS Horizonte	85	Carioca	27,7	Ereto	II

Continua...

Tabela 7. Continuação.

Cultivar	Ciclo (dias)	Grupo comercial	Massa de 100 grãos (g)	Porte	Tipo de planta
BR IPA 10	70	Preto	21,0	Semiereto	II
BR IPA 11 – Brígida	80	Carioca	23,0	Semiereto	II
BRS Marfim	89	Mulatinho	26,6	Semiereto	II
BRS Pontal	87	Carioca	26,1	Semiereto	II/III
BRS Radiante	80	Manteigão/Rajado	43,5	Ereto	I
BRS Requite	87	Carioca	24,0	Semiereto	II/III
BRS 7762 Supremo	83	Preto	24,6	Ereto	II
BRS Valente	90	Preto	21,5	Ereto	II
Corrente	80	Mulatinho	23,2	Semiereto	II/III
Emgopa 201 – Ouro	90	Jalinho	19,0	Ereto	II
Epaba 1	85	Mulatinho	19,0	Ereto	II
FTS Magnífico	90	Carioca	23,0	Semiereto	II
HF 465-63-1	80	Mulatinho	24,0	Semiereto	II
IPA 7	85	Mulatinho	22,0	Prostrado	III
Jalo Precoce	75	Jalo	35,5	Ereto	II
Pérola	86	Carioca	27,0	Semiereto	II/III
Princesa	78	Carioca	23,0	Semiereto	II
Rudá	90	Carioca	19,4	Semiereto	II/III

Fonte: Ribeiro e Del Peloso (2009).

em que:

 Q = quantidade de sementes, em kg/ha. D = número de plantas por metro. P = massa de 100 sementes, em gramas. PG = poder germinativo, em %. E = espaçamento entre fileiras, em metro.

Quando o sistema for consorciado com milho ou com mamona, pode-se corrigir, por meio de um índice, a quantidade de semente a ser gasta, conforme a porcentagem da área coberta com a cultura do feijão. Por exemplo, ao utilizar a proporção de 3:1, ou seja, três linhas de feijão para uma de milho, sendo o feijão espaçado em 0,5 m e o milho com 2 m entre fileiras, apenas 75% da área será ocupada com feijão; portanto, apenas 75% da quantidade inicial de sementes será necessária.

Espaçamento entre fileiras

Para o sistema consorciado com milho, recomenda-se o espaço de 2 m a 2,5 m entre fileiras de milho e 3 ou 4 fileiras de feijão entre elas. Quando o consórcio for com mamona, recomendam-se 3 linhas de feijão com espaço de 40 cm a 50 cm entre si e distantes 1 m das fileiras de mamona. Para lavouras em sistema solteiro, recomenda-se o espaço de 40 cm a 50 cm entre fileiras.

Densidade de semeadura

Para o cultivo solteiro, recomenda-se que, ao final do ciclo, a cultura tenha de oito a dez plantas por metro; portanto, a semeadora deve ser regulada, de modo que se ajuste ao poder germinativo da semente e obtenha essa densidade. Em plantio consorciado, para o feijão, a cultura deve ter de oito a dez plantas por metro ou 20 cm entre covas,

cada qual com duas plantas. Para o milho e para a mamona (porte médio), a densidade recomendada é de cinco plantas por metro e uma planta por metro, respectivamente, com espaçamento de 3 m na entrelinha.

Profundidade da semente

Em geral, para o feijão, recomenda-se profundidade de 3 cm a 4 cm em solos argilosos ou úmidos, e de 5 cm a 6 cm em solos arenosos. Profundidades maiores atrasam a emergência das plântulas, tornando-as mais expostas ao ataque de doenças, podendo ainda danificar os cotilédones. Além disso, é importante utilizar uma semeadora que coloque o adubo ao lado e abaixo da semente.

Velocidade da máquina

Quando a semeadura for mecanizada, o deslocamento da máquina deve ser no máximo de 6 km/h.

Manejo de plantas daninhas

As plantas daninhas causam danos à cultura do feijoeiro pelos seguintes fatores: concorrem por água, nutrientes e luz; possuem espécies hospedeiras de doenças; e dificultam a colheita.

O período em que ela é mais prejudicada pela competição com as plantas daninhas vai dos 15 aos 30 dias após a emergência. No entanto, é fundamental que a cultura seja mantida limpa durante todo seu ciclo.

Controle cultural e preventivo

- Evitar o uso de sementes contaminadas com propágulos de plantas daninhas.
- Fazer a rotação de culturas.
- No plantio convencional, realizar a última gradagem o mais próximo possível do momento da semeadura.
- Utilizar espaçamento correto entre as linhas para promover o rápido fechamento das entrelinhas e diminuir a incidência de luz nas plantas daninhas.

Controle mecânico

Pode ser realizado por meio de capina manual e por meio de cultivadores com tração animal ou mecânica, mas sempre tendo o cuidado para não danificar as plantas.

Controle químico

Esse método deve ser restrito às áreas de feijão solteiro. A relação dos herbicidas registrados no Mapa encontra-se na Tabela 8. A alternância de produtos deve ser utilizada como forma de evitar a resistência das plantas daninhas aos herbicidas. As recomendações no que se refere às condições climáticas e de manejo, época de aplicação e estágio da planta daninha devem ser seguidas rigorosamente.

Doenças

As doenças estão entre os fatores que mais reduzem a produtividade e a produção da cultura. O feijoeiro-comum é hospedeiro de inúmeras doenças causadas por fungos, bactérias, vírus e nematoides. A importância de cada doença varia segundo o ano, a época, o local e a cultivar plantada.

As chuvas frequentes e a alta umidade relativa do ar, aliadas à patogenicidade dos agentes causais e à suscetibilidade das cultivares, e ainda o uso de sementes de baixa qualidade têm favorecido a ocorrência de doenças na cultura do feijoeiro-comum na região Nordeste, ocasionando perdas elevadas. Esse fato justifica a adoção de medidas apropriadas e econômicas para o controle dessas doenças.

Entre as medidas de controle, a utilização de cultivares resistentes é, sem dúvida, a forma mais eficaz e econômica para o produtor. Porém, as cultivares disponíveis para o agricultor não apresentam resistência a todas as doenças. O uso da resistência genética deve ser utilizado junto com outras medidas de controle, como as práticas culturais (sementes de boa qualidade fitossanitária, rotação de culturas, eliminação de hospedeiros secundários, época de semeadura, etc.) e o controle químico (tratamento de sementes e pulverização foliar). O conjunto dessas medidas é o que compõe o manejo integrado de doenças que deve fazer parte de qualquer sistema de produção de feijão-comum no Brasil.

Na Tabela 9, estão relacionadas as principais doenças que ocorrem nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, seus respectivos agentes causais,

Tabela 8. Herbicidas registrados para a cultura do feijoeiro para controle de plantas daninhas de folhas largas e gramíneas^{(1), (2)}.

Nome técnico	Nome comercial	Formulação ⁽³⁾ (g/L ou kg)	Época de aplicação ⁽⁴⁾	Espécies controladas	Dose (L ou g/ha)	Observações
Bentazona	Banir	SL 480	Pós-emergente	Folhas largas	1,5	Aplicar quando o feijoeiro apresentar até três folhas trifolioladas, com solo úmido e umidade relativa ao ar entre 70% e 80%
	Basagran 480					
	Basagran 600	SL 600				Usar adjuvante
Bentazona imazamoxi	Amplio	SL 600 + 28	Pós-emergente	Folhas largas	1,0	Aplicar quando o feijoeiro apresentar até três folhas trifolioladas, com solo úmido e umidade relativa ao ar entre 70% e 80% Usar adjuvante Permite plantio de milho sequencial
Bentazona + paraquate	Pramato	SL 48 + 30	Pós-emergente	Gramíneas e folhas largas	2,5	Aplicar quando o feijoeiro apresentar até três folhas trifolioladas, com solo úmido e umidade relativa ao ar entre 70% e 80% Usar adjuvante
Cletodim	Select	EC 240	Pós-emergente	Gramíneas	0,35 a 0,45	Aplicar quando o feijoeiro apresentar até três folhas trifolioladas e as gramíneas até três perfilhos
Cletodim + fenoxaprope-P-etílico	Podium S	EC 50 + 50	Pós-emergente	Gramíneas	1,0	Aplicar quando o feijoeiro estiver com 15 cm a 20 cm
	Selefen					
Diclofop-metílico	Iloxan	EC 284	Pós-emergente	Gramíneas	3,0	Aplicar quando as plantas daninhas, o capim-pé-de-galinha, o capim-marmelada, e o capim-carrapicho apresentarem de duas a quatro folhas, o capim-colchão até duas folhas, e o capim-arroz, de três a cinco folhas
Fluazifop-P-butílico	Fusilade 250	EW 250	Pós-emergente	Gramíneas	0,5 a 1,0	
Fluazifop-P-butílico + fomesafem	Robust	ME 200 + 250	Pós-emergente	Gramíneas e folhas largas	0,8 a 1,0	
Imazamoxi	Sweeper	WG 700	Pós-emergente	Folhas largas	40 a 60	Aplicar quando o feijoeiro apresentar até três folhas trifolioladas, com solo úmido e umidade relativa ao ar entre 70% e 80% Usar adjuvante Permite plantio de milho sequencial

Continua...

Tabela 8. Continuação.

Nome técnico	Nome comercial	Formulação ⁽³⁾ (g/L ou kg)	Época de aplicação ⁽⁴⁾	Espécies controladas	Dose (L ou g/ha)	Observações
Pendimetalina	Herbadox	EC 500	PPI e/ou pré-plantio	Gramíneas e algumas folhas largas	2,0 L a 3,0 L	Incorporar, mecanicamente ou via irrigação, ao solo, em caso de pouca umidade do solo
	Herbadox 400	EC 400			2,0 L a 4,0 L	
S-metolacoloro	Dual Gold	EC 960	Pré-plantio	Gramíneas e folhas largas	1,25	Aplicar logo após a semeadura do feijoeiro, em solo úmido Não usar em solo arenoso
Setoxidim	Poast	DC 184	Pós-emergente	Gramíneas	1,0 a 1,25	Aplicar quando as plantas daninhas estiverem no estágio de uma a três folhas, com solo úmido Usar adjuvante
	Poast Plus	DC 120			1,5 a 2,0	
Tepaloxidin	Aramo	EC 200	Pós-emergente	Gramíneas	0,375 a 0,5	Aplicar quando as plantas daninhas estiverem no estágio de uma a três folhas, com solo úmido Usar adjuvante
Trifluralina	Arrow	EC 450	Pré-emergente	Gramíneas e algumas folhas largas	1,2 a 5,0	Aplicar em solo úmido ou irrigar logo após a aplicação
	Canastra	EC 450				
	Herbiflan	EC 445			1,2 a 2,4	
	Premierlin	EC 600			0,9 a 4,0	
	OM ⁽⁵⁾					

⁽¹⁾ Herbicidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>.

⁽²⁾ A omissão de princípios ativos ou de produtos comerciais não implica na impossibilidade de sua utilização, desde que registrados no Mapa e cadastrados no órgão competente do Estado (Defesa Vegetal) para o feijoeiro.

⁽³⁾ SL = concentrado solúvel; EC = concentrado emulsão; EW = emulsão óleo em água; ME = microemulsão; WG = granulado dispersível; DC = concentrado dispersível.

⁽⁴⁾ PPI = Pré-plantio incorporado.

⁽⁵⁾ Outras marcas comerciais.

sintomas, meios de disseminação e formas de sobrevivência dos patógenos.

Controle das principais doenças

Hoje existem diversas alternativas de controle à disposição dos agricultores que cultivam o feijoeiro-comum. Entre elas, podem ser citadas: o uso de cultivares com resistência genética, as práticas culturais, a utilização do controle biológico e o controle químico. A eficácia dessas alternativas depende de fatores ambientais locais e, muitas vezes, não atinge um nível de controle que seja suficiente para evitar os prejuízos. É por isso que, mesmo não sendo a alternativa ideal de controle, o emprego do tratamento químico ainda é o mais utilizado. O engenheiro-agrônomo, porém, deve estar atento

para indicar ao agricultor a necessidade ou não da utilização desse método de controle, sugerindo os melhores princípios ativos, as melhores épocas e intervalos de aplicação e as doses corretas dos defensivos. O agricultor deve ser orientado ainda sobre como utilizar a rotação de fungicidas com mecanismos de ação distintos, mesmo no controle de uma só doença, com o objetivo de reduzir o risco de desenvolvimento de resistência por parte dos organismos agentes causais dessas doenças. O controle químico deve sempre ser utilizado dentro da filosofia do Manejo Integrado de Doenças (QUINTELA et al., 2005), em que haja a integração de todas as alternativas de controle, sendo o uso de defensivos químicos a última medida a ser usada.

Práticas culturais

Rotação de culturas

Para a região Nordeste, a rotação de culturas é uma prática que nem sempre é adequada às condições de pequenos produtores que dispõem de pouca área; por isso, fazem sucessivos plantios com uma mesma cultura. Mas pode ser uma prática necessária em situações de alto grau de infecção de determinada doença, que não deixa escolha de outro método de controle.

Os patógenos classificados como da parte aérea do feijoeiro-comum não apresentam capacidade de sobrevivência no solo. Após a destruição dos restos de cultura nos quais estão sobrevivendo, esses patógenos tendem a desaparecer das áreas de cultivo. Normalmente, se as condições de ambiente forem favoráveis à degradação dos restos de cultura, após um ano pode-se voltar a cultivar a espécie vegetal na mesma área.

Todos os fungos que sobrevivem no solo possuem estruturas de resistência chamadas escleródios ou clamidósporos. Esse grupo de patógenos, uma vez introduzido em uma área, torna-se de difícil controle. Ademais, patógenos como *Fusarium solani* f. sp. *phaseoli*, *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia sclerotiorum*, entre outros, possuem inúmeras plantas hospedeiras, o que dificulta mais o seu controle. Nesse caso, a rotação de culturas, ao contrário do que ocorre com os patógenos da parte aérea, apresenta uma baixa resposta no controle das doenças incitadas por esses fungos. Assim mesmo, recomenda-se a rotação a fim de reduzir a quantidade de estruturas do fungo capaz de dar início à doença. É totalmente desaconselhável o cultivo contínuo do feijoeiro-comum em uma mesma área.

Preparo do solo

Em plantios convencionais, e para fungos da parte aérea, após a colheita, realiza-se uma pré-incorporação com grade, seguida de aração profunda. Dessa forma, evita-se a disseminação de restos foliares e de palhada infectada nas áreas onde serão instalados novos cultivos de feijoeiro. Para fungos que sobrevivem no solo, o melhor é a queima dos resíduos de colheita e não a sua incorporação ao solo. Quando o solo apresentar mais de 15 escleródios por metro quadrado (no caso do mofo-branco), a área fica inviabilizada

para a cultura do feijoeiro-comum. Nesse caso, recomenda-se uma aração profunda (20 cm a 30 cm) invertendo-se o solo, a fim de realizar a incorporação dessas estruturas. Uma vez que o solo tenha sido invertido, faz-se necessária a imediata adoção do plantio direto por vários anos com a finalidade de impedir que uma nova aração traga os escleródios novamente para as camadas superficiais do solo.

Na região Norte, em áreas recém-desbravadas, é importante o monitoramento da área nos primeiros cultivos, para que doenças não se desenvolvam a ponto de causarem prejuízo econômico.

Adubação equilibrada

A quantidade e a qualidade de fertilizante devem ser suficientes para propiciar às plantas um desenvolvimento vigoroso. Uma planta debilitada nutricionalmente pode tornar-se mais suscetível a doenças e pragas que uma planta bem nutrida. Sendo assim, as etapas de correção da acidez do solo, bem como as adubações, devem ser encaradas também como medidas de controle para que a ocorrência de doenças diminua. A adubação deve ser realizada com base na análise química do solo.

Cobertura morta do solo

Para o controle da mela e do mofo-branco, a cobertura morta do solo é uma das melhores práticas culturais. A mela atua como uma barreira física, impedindo que o respingo da água de chuva ou de irrigação atinja o solo e leve o inóculo para a folhagem das plantas. Na região Norte, tem sido utilizado plantio a lanço de sementes com posterior roçada do mato para formar cobertura morta em grandes áreas.

A utilização de palhada de gramíneas como a braquiária (*Brachiaria brizantha*, *B. ruziziensis*) ou outras espécies, com pelo menos 5 cm de espessura, atua também como barreira física à exposição das estruturas do fungo *Sclerotinia sclerotiorum*, agente causal do mofo-branco, na superfície do solo, diminuindo o movimento dos basidiósporos, além de incrementar as populações de microrganismos antagônicos aos escleródios do patógeno. A cobertura do solo ajuda também a manter a umidade, a reduzir as plantas daninhas, e proporciona maior diversidade de microrganismos benéficos no solo. Contudo, a utilização de cobertura morta na região Norte-Nordeste nem sempre é possível. A semeadura do feijão no Nordeste ocorre no iní-

cio da estação chuvosa, ou seja, não há tempo de se plantar outra cultura antes do feijoeiro-comum. Na região Norte, o plantio é geralmente feito nas várzeas, no período de “baixa” das águas dos rios. São situações em que fica difícil fugir dos períodos mais propícios à ocorrência de doenças.

Sementes de boa qualidade

A maioria dos patógenos do feijoeiro-comum é transmitida pelas sementes. Em virtude disso, uma forma de controle das doenças por eles incitadas é o uso de sementes de boa qualidade fitossanitária. Ademais, uma semente de boa qualidade, no que se refere aos fatores genéticos, físico-fisiológicos e sanitários, apresenta sempre uma alta germinação e um alto vigor, o que facilita o rápido crescimento da plântula, que, dessa forma, “escapa” dos patógenos, principalmente daqueles que sobrevivem no solo. A pesquisa tem demonstrado que, comparando-se aos grãos normalmente usados pelos agricultores, o uso de sementes melhoradas e de boa qualidade proporciona um aumento médio de 40% na produtividade do feijoeiro-comum. Ainda que sementes de boa qualidade sejam utilizadas, o tratamento químico é fundamental para protegê-la principalmente dos fungos habitantes do solo.

Irrigação

Geralmente, nas regiões Norte e Nordeste, os plantios são de sequeiro, e o uso da irrigação é restrito a áreas mais tecnificadas. Nessas áreas, para que a cultura do feijoeiro-comum se desenvolva em um ambiente sadio, o controle da quantidade da água de irrigação é de primordial importância. Esse fato torna-se mais crítico quando existe a presença do mofo-branco. Nesse caso, deve-se utilizar o mínimo de água possível para que a planta se desenvolva, e sua folhagem permaneça sempre seca. Na presença do fungo *S. sclerotiorum*, o período da floração é o mais crítico para o feijoeiro. Assim, os produtores de áreas com pivô central devem adequar a lâmina de água aplicada pelo pivô. Recomenda-se a utilização de aparelhos, tais como o tensiômetro, o irrigâmetro e o tanque classe A, para monitorar a necessidade de água da cultura. O corte da água de irrigação, após o estabelecimento da doença, só deve ser realizado depois da utilização do tratamento químico. Se a irrigação for cortada antes da pulverização dos fungicidas, o fungo acelera a formação de escleródios aumentando a fonte de inóculo para as safras futuras.

Movimento de máquinas/ implementos e animais

O trânsito de máquinas, implementos, homens e animais em áreas infestadas/infectadas pode auxiliar na dispersão das estruturas de sobrevivência dos patógenos, levando-os para diferentes áreas dentro da lavoura ou de uma lavoura a outra.

Resistência genética

As cultivares resistentes disponíveis para o agricultor não apresentam resistência a todas as doenças. Ainda que seja resistente a determinada doença, a cultivar pode apresentar-se como suscetível a outros patótipos do fungo. Isso ocorre em virtude da grande variabilidade patogênica (raças, patótipos) apresentada pelos agentes causais de doenças do feijoeiro-comum que sobrevivem na parte aérea das plantas. Entretanto, o uso da resistência genética deve ser utilizado junto com medidas que compõem o controle integrado de doenças e que devem fazer parte do sistema de produção do feijoeiro-comum. Além disso, esse tipo de controle é inócuo para o ambiente, para o produtor e para o consumidor. Na Tabela 10, são mostradas as reações a algumas doenças das cultivares recomendadas.

Controle químico

A necessidade do tratamento químico irá depender de fatores, tais como: ocorrência e nível de severidade da doença, clima, cultivar, histórico da área, estágio fenológico da planta, entre outros. O uso racional de fungicidas pode ser o diferencial entre uma boa produtividade e a perda, em quantidade e qualidade, de parte expressiva da produção. É importante que o produtor ou responsável técnico pela lavoura faça bom uso deles, evitando gastos excessivos, danos ao ambiente e aos usuários, ou erros que levem ao desperdício ou ao mal uso de produtos.

O controle químico de doenças do feijoeiro-comum pode ser realizado por meio do tratamento de sementes (Tabela 11) e/ou pela pulverização da parte aérea (Tabela 12). O tratamento químico das sementes proporciona algumas vantagens, tais como: proteção inicial contra patógenos presentes no solo e eliminação daqueles associados às sementes; prevenção contra a disseminação e a entrada do patógeno na área de plantio a um custo considerado reduzido, em relação ao custo de produção e ao custo dos insumos.

De maneira geral, as aplicações de fungicidas devem ser efetuadas com volume de calda entre 200 L/ha e 400 L/ha de acordo com a massa foliar, visando proteger uniformemente a planta e atingir o alvo. É necessário ainda observar as condições de vento, temperatura e umidade.

É imprescindível que não se confie o controle de doenças exclusivamente ao controle químico. O responsável pelo uso de agrotóxicos (fungicidas, inseticidas, herbicidas) deve fazer uso apenas de produtos registrados no Mapa. Além disso, deve observar os seguintes aspectos: respeitar a legislação e não fazer misturas em tanque; observar as dosagens recomendadas pelo fabricante e os períodos de carência; fazer rotação dos ingredientes ativos, a fim de evitar a seleção de populações de patógenos, insetos ou plantas daninhas resistentes a fungicidas, inseticidas ou herbicidas; fazer sempre uso de equipamentos de proteção individual para a segurança do usuário. A não observação das recomendações técnicas de uso adequado de agrotóxicos pode levar à contaminação dos grãos de feijão. Por sua vez, a observância dos princípios de boas práticas, o uso e manejo adequado dos defensivos, a observação dos períodos de carência, bem como as disposições do Receituário Agrônomo são algumas das exigências fundamentais.

Na Tabela 13, estão registrados os métodos de controle das doenças desde a fase que antecede a implantação da cultura até o beneficiamento da produção. As medidas de controle citadas devem ser levadas em consideração antes da instalação do plantio, no preparo do solo, no plantio propriamente dito e após a emergência das plantas.

Pragas

As plantas de feijoeiro-comum são atacadas por várias espécies de artrópodes e moluscos. As principais pragas, seus respectivos danos, e os sintomas de ataque estão relacionados na Tabela 14. Essas pragas estão agrupadas em cinco categorias: pragas das sementes, plântulas e raízes, pragas das folhas, pragas das hastes, pragas das vagens e pragas dos grãos no armazenamento. No Brasil, as maiores perdas na produção são causadas pelas seguintes pragas: mosca-branca, cigarrinha-verde,

vaquinhas, ácaros e percevejos. Regionalmente, a mosca-branca, a mosca-minadora, as lesmas, as larvas-de-crisomelídeos e os tripes são consideradas pragas importantes. Para que se estabeleça o controle dessas pragas, recomenda-se a adoção do Manejo Integrado de Pragas.

Manejo de Pragas

Com a utilização do manejo integrado de pragas, a aplicação de inseticidas reduziu, em média 60%, representando uma economia de 78% no custo de controle.

Monitoramento de pragas e dos inimigos naturais

Para que a amostragem das pragas seja realizada com eficiência, é imprescindível o conhecimento dos insetos, bem como de seus danos. Por ocasião do monitoramento das pragas, faz-se também necessário o monitoramento dos seus inimigos naturais por sua importância no controle biológico.

Amostragem das pragas e dos inimigos naturais

- Tamanho da parcela/número de amostra – Proceder à divisão da área em parcelas. O número dos pontos amostrados deve estar de acordo com o tamanho da parcela: parcelas de até 5 ha: 4 amostragens; parcelas de até 10 ha: 6 amostragens; parcelas de até 30 ha: 8 amostragens; parcelas de até 100 ha: 10 amostragens. No caso de áreas maiores que 100 ha, as parcelas deverão ser subdivididas.
- Forma de caminamento na lavoura – em zigue-zague, de forma que toda a parcela seja percorrida.
- Formas de amostragem:
 - a) Antes da instalação da lavoura – Devem ser realizadas amostragens no solo antes da semeadura para que se avalie a presença de pragas no solo. O número de amostras depende do tamanho da área de plantio conforme descrito anteriormente. Os pontos de amostragem devem ser bem distribuídos na área a ser cultivada (1 m de largura x 1 m de comprimento x 5 cm de profundidade). Se for constatada a presença de mais de uma lagarta com mais de 1,5 cm/m² (elasma, rosca, cartucho, corós ou gorgulhos-do-solo), será necessário esperar 10 dias para iniciar a semeadura (período em que as lagartas empupam), realizar tratamento de sementes e aumentar o estande de plantas.

b) Da emergência até o estágio de 3 a 4 folhas trifolioladas – Proceder à marcação de 2 m na linha de plantio/ponto de amostragem e fazer o monitoramento para cada praga ou dano, registrando na planilha de levantamento de pragas e predadores (Figura 1):

- O número de plantas mortas – para pragas de solo.
- O número de insetos nas plantas/ponto de amostragem. As faces superior e inferior da folha devem ser viradas lentamente, para não dispersar os insetos.
- Presença de sintomas de ataque nas folhas por ácaro-branco na parte superior das plantas. Anotar o número de plantas atacadas.
- Presença de sintomas de ataque nas folhas por ácaro-rajado na parte mediana das plantas. Anotar o número de plantas atacadas.
- Outras pragas e danos:

Pragas desfolhadoras – nível de desfolha (amostra visual), em área de raio igual a 5 m, centrada no ponto de amostragem.

Larva-minadora – número de larvas vivas/10 folhas trifolioladas/ponto de amostragem. Não considerar o ataque nas folhas primárias.

Tripes – número em 1 m de linha por ponto de amostragem. Efetuar duas bateduras/pontos de amostragem das plantas presentes, em placa branca (0,5 m x 0,5 m).

Lesmas – número por m² de solo em cada ponto de amostragem.

c) Após o estágio de 3 a 4 folhas trifolioladas – As amostragens devem ser realizadas com o pano-de-batida branco, medindo 1 m de comprimento por 0,5 m de largura, com um suporte de cada lado. O pano deve ser inserido cuidadosamente entre duas fileiras de plantas de feijoeiro, para não perturbar os insetos e os inimigos naturais presentes nas plantas. As plantas devem ser sacudidas vigorosamente sobre o pano para que os insetos e os inimigos naturais caiam sobre ele. Anotam-se, na planilha de levantamento de pragas e predadores (Figura 1), os dados a respeito dos insetos encontrados no pano.

Outras pragas:

Broca-das-axilas (*Epinotia aporema*) – Na área do pano-de-batida, devem-se afastar as plantas e observar a lagarta nas axilas dos brotos terminais e nas folhas novas. Anotar o número de plantas com a presença da lagarta.

Lagarta-das-folhas (*Omiodes indicata*) – Contar o número de lagartas presentes nas folhas/pontos de amostragem. Anotar o nível de desfolha.

Mosca-branca – Próximo a cada ponto de amostragem, contar o número de adultos da mosca-branca presentes em 10 folhas trifolioladas, localizadas no terço superior das plantas. A face inferior da folha deve ser virada lentamente para não dispersar os adultos.

Nessa etapa, também devem ser anotados os níveis de desfolha, a presença de sintomas de ataque de ácaros-brancos e ácaros-rajados, o número de tripes, de lesmas, de larvas-minadoras, como descrito anteriormente.

d) No estágio de florescimento e de formação de vagens – Nesses estádios, as amostragens devem ser direcionadas principalmente para tripes nas flores, percevejos e lagartas-das-vagens. O pano-de-batida e a rede entomológica devem ser utilizados na seguinte ordem de amostragem:

- 1) Inserir o pano-de-batida entre duas fileiras de plantas e, sem bater as plantas sobre o pano, verificar o número de plantas com a presença de sintomas de ataque do ácaro-branco nas folhas da parte superior na área do pano-de-batida.
- 2) Bater vigorosamente as plantas sobre o pano-de-batida para contagem de insetos e inimigos naturais.
- 3) Verificar presença de lagartas e/ou danos em vagens na área do pano-de-batida.
- 4) Verificar o número de plantas com ataque do ácaro-rajado na parte mediana da planta.
- 5) Próximo à área amostrada, verificar o número de tripes em 25 flores por ponto de amostragem.

- 6) Amostrar o percevejo-manchador-do-grão, passando-se dez vezes a rede entomológica sobre as plantas, próximo da área amostrada.
- 7) Amostrar também a broca-das-axilas, a lagarta-das-folhas, as larvas-minadoras e registrar os níveis de desfolha, conforme descrito anteriormente.

Tomada de decisão no controle das pragas

Apesar de o feijoeiro ser hospedeiro de várias espécies de pragas, a simples presença da praga no campo não significa danos à cultura. É necessário lembrar que existem várias espécies de inimigos naturais que reduzem a população das pragas, desde que os inseticidas sejam aplicados no intuito de preservá-los. Portanto, a decisão do controle só deverá ser tomada após amostragem das pragas e caso o nível de controle seja atingido (Tabela 15). Assim, o número de pulverizações com inseticidas será significativamente reduzido, com consequente redução do custo de produção. A diminuição das aplicações dos inseticidas também retardará o aparecimento de insetos resistentes aos produtos químicos e, conseqüentemente, aumentará a vida útil do produto. Além disso, ao longo do tempo, observa-se aumento da atuação dos inimigos naturais sobre as pragas, em virtude do menor impacto dos produtos químicos sobre eles e do maior número de hospedeiros. Portanto, a diminuição das aplicações evita a ressurgência de pragas e o surgimento de pragas secundárias ou novas pragas.

Período de maior probabilidade de ocorrência, nível de ação e medidas de controle para as pragas do feijoeiro

Na Tabela 15, descrevem-se o período de maior probabilidade de ocorrência, o nível de ação e as medidas de controle referentes às pragas do feijoeiro. Para o controle, recomenda-se a utilização dos inseticidas e acaricidas que constam na Tabela 16, quando o nível de controle for atingido.

Cuidados especiais devem ser dirigidos à mosca-branca em áreas com histórico de alta incidência

de mosaico-dourado e no plantio do feijão da seca (janeiro a abril). Por causa do risco da transmissão do vírus, não há nível de controle, portanto recomenda-se o tratamento de sementes e pulverizações semanais até o florescimento. Contudo, mesmo em áreas com histórico de incidência do vírus-do-mosaico-dourado-do-feijoeiro (VMDF), observa-se nos últimos anos a ausência ou a baixa incidência do vírus. Nesse caso, devem ser realizadas amostragens semanais dos adultos da mosca-branca, bem como acompanhamento da evolução da doença. Uma vez não detectada a doença, a partir dos 20 dias de idade da planta, e se não for detectado o adulto, não é necessária a realização de pulverizações semanais. No plantio “das águas” (agosto a dezembro) e de “inverno” (maio a agosto), recomenda-se o tratamento de sementes e o monitoramento semanal na lavoura para decidir sobre a necessidade ou não de pulverizações.

Cuidados no manejo de agrotóxicos

Para maior sucesso no controle de pragas e doenças, torna-se necessária a adoção de diferentes táticas de controle, as quais devem ser associadas ao manejo integrado, e o controle químico é a medida utilizada com maior frequência pelos produtores. A seleção dos produtos químicos deve ser baseada no conhecimento dos seus mecanismos de ações, eficácia, seletividade e toxicidade.

- A decisão quanto à aplicação dos defensivos agrícolas deverá estar de acordo com o nível de ação ou de controle, indicado para cada praga ou doença.
- A seleção do produto a ser utilizado deverá levar em consideração alguns parâmetros, tais como: a) produto registrado pelo Mapa; b) eficiência do produto; c) seletividade, poder residual e grau de toxicidade; d) mecanismo de ação; e) hábito do inseto; g) conhecimento do ciclo de desenvolvimento do inseto ou do patógeno.
- É recomendável dentro do manejo químico a alternância de produtos pertencentes a diferentes grupos químicos, para reduzir a possibilidade de desenvolvimento de resistência das pragas ou dos patógenos aos produtos.
- É necessário utilizar a dosagem do produto indicada pelo fabricante e a quantidade de água de acordo com o estágio de desenvolvimento da cultura.

- Devem-se evitar pulverizações quando as folhas estão molhadas após a chuva ou por causa do orvalho.
- Aplicações de produtos com ventos acima de 10 km por hora deverão ser evitadas.
- As pulverizações devem ser realizadas entre 6h e 10h da manhã, ou a partir das 16h, para evitar a rápida evaporação da água e a degradação do produto.
- Deve-se respeitar o período de carência (exibido no rótulo), que é o intervalo entre a última aplicação do produto e a colheita.
- O equipamento de aplicação de produtos deve ser mantido em bom estado de conservação. Os seguintes cuidados devem ser tomados:
 - a) não deve existir nenhum escoamento ou derrame da bomba, do tanque do pulverizador, dos tubos, das mangueiras e dos filtros; b) os bicos do pulverizador devem ser adequados à aplicação do produto utilizado, dando origem a um jato uniforme; c) as pulverizações só devem ser realizadas com base no monitoramento das pragas e doenças.
- As instalações devem ser adequadas para a preparação das caldas de produtos defensivos, incluindo utensílios de medição apropriados.
- Após a pulverização, a calda resultante do tratamento e a água de lavagem dos depósitos e/ou pulverizador devem ser eliminadas para evitar a contaminação das águas superficiais.
- O armazém dos defensivos deve ser estruturalmente seguro, fechado à chave, com ventilação constante e suficiente para evitar a acumulação de vapores prejudiciais. O local deve ser bem iluminado, com luz natural e artificial, de forma que seja possível ler os rótulos dos produtos nas prateleiras. O armazém deve estar em local separado e isolado da propriedade, deve ser equipado com prateleiras feitas com materiais não absorventes para o caso de derrames (ex.: de metal, de plástico rígido, etc.). O acesso deve ser restrito a pessoas responsáveis pelo manuseio dos produtos.
- As embalagens vazias dos defensivos, não devem ser reutilizadas e devem ser adequadamente armazenadas, identificadas e manuseadas de acordo com os requisitos do sistema de recolha e eliminação.
- Cuidados na aplicação: a) deve-se evitar a contaminação dos mananciais e dos solos adjacentes à área de produção; b) os bicos dos aplicadores devem estar bem regulados e, após a aplicação, devem ser bem lavados para que possíveis resíduos sejam eliminados; c) os aplicadores devem usar equipamentos de proteção individual (EPI) e devem possuir treinamento para aplicação dos produtos; d) o preparo e a aplicação de agrotóxicos devem ser feitos longe de cursos d'água.
- A deriva de aplicações de agrotóxicos nas culturas adjacentes poderá ocasionar fitotoxicidade e, até mesmo, resíduo no seu produto.

Irrigação

Exigências da cultura

O manejo adequado da irrigação consiste em fornecer água ao solo no momento oportuno (quando irrigar) e na quantidade suficiente (o quanto irrigar) para atender à necessidade hídrica da planta, que pode variar de acordo com os seguintes fatores: cultivar, população de plantas, sistema de manejo do solo e condições climáticas locais.

Durante o ciclo do feijoeiro, normalmente são gastos de 300 mm a 400 mm de água. Os períodos críticos ocorrem nas fases de germinação, de florescimento e de formação de vagens.

O momento de irrigar pode ser determinado pelo método do tensiômetro ou pelo método do tanque classe A. Por sua vez, a quantidade de água a ser aplicada é determinada pelo método da curva de retenção.

Tensiômetro

O tensiômetro mede diretamente a tensão de água e, indiretamente, a percentagem de água do solo. É calibrado geralmente em centibar ou em mmHg (milímetro de mercúrio), mas os valores de tensão podem ser dados também em centímetros de água, bar e Pascal (Pa), de acordo com as relações: $1 \text{ atm} = 76 \text{ cm Hg} = 1.033 \text{ cm H}_2\text{O} = 1.013 \text{ bar} = 101,3 \text{ Kpa}$.

Valores baixos indicam solo úmido, e valores altos solo seco. Para o feijão, a leitura de 0 bar a 0,1 bar (0 Kpa a 10 Kpa) é indicativo de solo muito úmido

Tabela 9. Principais doenças do feijoeiro-comum que ocorrem nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, seus agentes causais, sintomas, meios de disseminação e formas de sobrevivência dos patógenos.

Doença	Principais sintomas	Meios de disseminação	Condições favoráveis para o desenvolvimento da doença	Formas de sobrevivência
Doenças causadas por fungos que sobrevivem no solo				
Mela ou murcha-da-teia-micélica (<i>Rhizoctonia solani</i> ; <i>Thanatephorus cucumeris</i>)	Em período mais seco: pequenas manchas de centro marrom e margens verde-oliva nas folhas, que são destruídas em um período de 2 a 3 dias. Sob alta umidade: pequenas manchas úmidas, tipo escaldadura, verde-acinzentadas, com margens castanho-avermelhadas que podem atingir folhas, caule e vagens	Solo, sementes, vento, chuva, animais e implementos agrícolas	Temperatura alta e alta umidade do ar e do solo	Escleródios no solo, restos de cultura, saprofiticamente na matéria orgânica, sementes, plantas voluntárias, ampla gama de hospedeiros
Mofo-branco (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>)	Formação de micélio branco abundante a partir da junção do pecíolo com a haste, onde as flores e as folhas desprendidas ficam geralmente retidas. Dependendo do local e da extensão da necrose, a planta pode amarelecer e morrer	Solo, sementes, vento, chuva, animais e implementos agrícolas	Temperatura entre 20 °C e 25 °C e alta umidade.	Escleródios no solo, restos de cultura, sementes infectadas e cerca de 400 espécies de plantas
Murcha-de-fusário (<i>Fusarium oxysporum</i> ; <i>F. phaseoli</i>)	Inicia-se com a invasão do sistema radicular pelo fungo, ocorrendo escurecimento do xilema. As folhas amarelecem de baixo para cima, com posterior desfolha e morte da planta	Solo, sementes e implementos agrícolas	Temperatura entre 20 °C e 28 °C, alta umidade, solo compactado, pH do solo abaixo de 6,0, presença de nematoides (<i>Meloidogyne</i> principalmente)	Clamidósporos no solo, restos de cultura e sementes infectadas
Podridão-cinza-do-caule (<i>Macrophomina phaseolina</i>)	Cancros pretos, deprimidos, com margens bem definidas, que envolvem o caule, causando amarelecimento e morte da planta. Em plantas desenvolvidas, a doença progride lentamente, causando raquitismo, clorose e desfolhamento	Solo, vento, semente, chuva, trânsito de pessoas, animais e implementos agrícolas, água de irrigação	Temperatura entre 28 °C e 35 °C, estresse hídrico, solo compactado	Escleródios no solo, restos de cultura, sementes, ampla gama de hospedeiros
Podridão-do-colo (<i>Sclerotium rolfsii</i>)	No colo da planta, aparecem manchas escuras, encharcadas, que se estendem pela raiz principal, frequentemente coberta por micélio branco, onde se desenvolvem escleródios pardos. Na parte aérea, ocorrem amarelecimento e desfolha dos ramos superiores, seguidas de murcha repentina, que conduz à seca total da planta	Solo, sementes, trânsito de pessoas, animais, implementos agrícolas, água de irrigação	Temperatura alta, entre 25 °C e 30 °C; alta umidade relativa (acima de 90%); solo úmido e pH do solo abaixo de 6,0	Escleródios no solo, saprofiticamente na matéria orgânica, mais de 200 espécies de plantas, restos de culturas, plantas voluntárias, sementes
Podridão-radicular-de-rizoctonia (<i>Rhizoctonia solani</i>).	Quando ocorre em plântulas, há lesões na base do caule, resultando em morte de boa parte do sistema radicular e/ou tombamento. As vagens em contato com o solo podem ser infectadas e apresentarem lesões. As sementes podem apodrecer no solo antes ou durante a germinação.	Solo, sementes, vento, chuva, trânsito de pessoas, animais e de implementos agrícola, água de irrigação.	Temperatura baixa, entre 15° C a 18° C; alta umidade relativa; solo compactado.	Escleródios no solo, restos de cultura, saprofiticamente na matéria orgânica, sementes, plantas voluntárias, ampla gama de hospedeiros.

Continua...

Tabela 9. Continuação.

Doença	Principais sintomas	Meios de disseminação	Condições favoráveis para o desenvolvimento da doença	Formas de sobrevivência
Podridão-radicar-seca (<i>Fusarium solani</i> , <i>Fusarium phaseoli</i>)	Estrias longitudinais avermelhadas no hipocótilo e na raiz de plantas jovens, que progridem para lesões irregulares, as quais, posteriormente, coalescem, tornando-se marrons, sem margens definidas, estendendo-se até a superfície do solo	Solo, sementes, trânsito de pessoas, animais, implementos agrícolas, água de irrigação	Temperatura entre 20 °C e 32 °C, alta umidade no solo; solo compactado; solo ácido; presença de nematoides (<i>Meloidogyne</i> e <i>Pratylenchus</i>)	Clamidósporos no solo, restos de cultura, plantas voluntárias, semente, outras espécies de leguminosas
Doenças causadas por fungos que sobrevivem na parte aérea				
Antracnose (<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>)	Lesões escuras e deprimidas nas nervuras das folhas, nos ramos, nas sementes e cotilédones. Esporulação de cor rósea nas vagens	Respingo de chuva ou de irrigação, insetos, implementos agrícolas, trânsito de pessoas	Temperatura entre 13 °C e 26 °C e alta umidade	Restos de cultura, sementes, plantas voluntárias, muitas espécies de leguminosas
Ferrugem (<i>Uromyces appendiculatus</i>)	Ocorre principalmente nas folhas. Os primeiros sintomas são manchas brancas que, posteriormente, tornam-se pústulas de cor marrom-avermelhada	Vento, insetos, animais, implementos agrícolas	Temperatura entre 17 °C e 27 °C e alta umidade	Restos de cultura de uma safra para a outra, plantas voluntárias
Mancha-angular (<i>Pseudocercospora griseola</i>)	Lesões circulares em folhas primárias, lesões angulares e circulares nas folhas trifolioladas, lesões escuras e circulares nas vagens. Presença de sinêmios nas lesões	Vento, chuva, insetos, sementes e partículas de solo infectadas	Temperatura entre 16° C e 28° C; alternância entre alta e baixa umidade; sistema agrícola utilizado	Restos de cultura, sementes, plantas voluntárias, algumas leguminosas
Mancha-de-alternária (<i>Alternaria</i> spp.).	Nas folhas pequenas, manchas pardo-avermelhadas, rodeadas por bordo mais escuro, que crescem formando anéis concêntricos. Posteriormente, as manchas tornam-se quebradiças e o centro se desprende	Sementes, chuva, acompanhada de vento, trânsito de pessoas, animais e implementos agrícolas, água de irrigação	Temperatura entre 16 °C e 28 °C, alta umidade	Restos de cultura, plantas voluntárias, sementes
Mancha-de-ascoquita (<i>Ascochyta</i> spp.).	Folhas com lesões circulares de pardo-escuras a pretas, que aumentam de tamanho formando anéis concêntricos. Na parte central das lesões, notam-se pequenas pontuações escuras. Os sintomas podem ser observados nas hastes, pecíolos, pedúnculos das vagens, e, muitas vezes, circundam o órgão afetado, causando a morte da parte acima da região atacada	Sementes, chuva, acompanhada de vento, trânsito de pessoas, animais e implementos agrícolas, água de irrigação	Temperatura entre 16 °C e 26 °C, alta umidade	Restos de cultura, plantas voluntárias, sementes

Continua...

Tabela 9. Continuação.

Doença	Principais sintomas	Meios de disseminação	Condições favoráveis para o desenvolvimento da doença	Formas de sobrevivência
Doença causada por bactéria				
Crestamento-bacteriano-comum (<i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>phaseoli</i>)	Inicia-se por pequenas manchas úmidas que se tornam necróticas. Na região entre a área necrosada e o tecido sadio, pode ser observado um halo amarelo. Nas vagens, formam-se manchas encharcadas	Sementes, chuva acompanhada de vento, trânsito de pessoas, animais e implementos agrícolas, água de irrigação	Temperatura alta, entre 28 °C e 32 °C, alta umidade e chuvas frequentes	Restos de cultura, sementes, plantas voluntárias, algumas leguminosas e plantas daninhas
Doença causada por vírus				
Mosaico-comum (<i>bean common mosaic virus</i>).	Mosaico composto por áreas verde-claras/verdes-escuras. Na maioria das vezes apresenta rugosidade e enrolamento das folhas, as quais são frequentemente menores que as folhas saudáveis. Os folíolos das plantas infectadas podem apresentar-se com formato mais alongado que os das plantas normais. As plantas infectadas apresentam crescimento reduzido e, às vezes, atrofiamento com deformações nas vagens e nos botões florais	Sementes, pulgões (<i>Aphis</i> spp., <i>Myzus persicae</i> , <i>Macrosiphum</i> sp.)	Temperatura de média a alta e baixa umidade relativa	Leguminosas nativas, plantas voluntárias, sementes, restos de cultura de feijoeiro-comum infectado
Mosaico-dourado (<i>bean golden mosaic virus</i>)	Folhas mais novas com salpicamento amarelo-vivo, tomando posteriormente todo o limbo foliar, que apresenta amarelecimento intenso, delimitado pela coloração verde das nervuras, dando um aspecto de mosaico. Dependendo da cultivar e do desenvolvimento das plantas na ocasião da infecção, os sintomas podem variar, ocorrendo deformações, encarquilhamento e redução no tamanho das folhas, vagens e ramos. Quando a infecção ocorre antes ou até o florescimento, provoca abortamento das flores e reduz o número de vagens e grãos.	Mosca-branca	Temperatura de média a alta e baixa umidade relativa	Hospedeiros alternativos como soja, restos de cultura de feijoeiro-comum infectado
Doença causada por nematoides				
Nematoide-das-galhas (<i>Meloidogyne javanica</i> , <i>Meloidogyne incognita</i>)	As raízes infectadas apresentam deformações chamadas de galhas, muitas vezes com diâmetro superior ao das raízes saudáveis. Quando a infecção é severa, as galhas podem-se fundir umas às outras, de modo que todo o sistema radicular fica completamente deformado. As plantas infectadas por nematoides podem mostrar sintomas de definhamento, amarelecimento das folhas e murcha nas horas mais quentes do dia	Enxurrada, trânsito de pessoas, animais e implementos agrícolas, água de irrigação	Solos arenosos, temperatura média de 25 °C a 30 °C	Ovos agregados em matrizes gelatinosas no solo, multiplicação em plantas remanescentes

Tabela 10. Reação das cultivares de feijoeiro-comum às principais doenças.

Cultivares	Antracnose										Mancha-angular										Ferrugem			Mosaico-Comum			Crestamento-Bacteriano-comum			
	Patótipos de <i>Colletotrichum lindemuthianum</i>										Patótipos de <i>Phaeoisariopsis griseola</i>																			
	31 IAC ⁽¹⁾	55 GO ⁽²⁾	65 IAC	89 IAC	343 GO	453 GO	95 GO	89 GO	MG ⁽³⁾	BIO ⁽⁴⁾	31-31GO	63-15GO	63-23GO	63-31GO	63-39GO	63-47GO	63-55GO	63-63GO	MG	BIO	RO ⁽⁵⁾	GO	MG	BIO	GO	MG	BIO	GO	MG	BIO
Aporé	R	MR	R	S		R	R	MR	R										R	R	MR	R	R	R	R	R			MS	MR
BRS Grafite		MR			R	R	R	R		S	S	-	S	S	S	S	S	S			MS		R		R				S	S
BRS Horizonte																					S		MS		R				S	S
BRS Marfim		MR			R	R	R	R		S	S	S	S	S	S	S	S	S			MS		R		R				S	S
BRS Pontal		S			R	MR	R	R		R	R	R	R	S	S	S	S	S			S		MS		R				MS	MS
BRS Radiante		S			S	S	MR	S		S	S	S	S	S	S	S	S	S			S		MS		R				S	S
BRS Requite		R			MR	S	R	R		S	S	R	R	S	S	MS	S	S												
BRS-7762																														
Supremo																														
BRS Valente	R	R	R	R	R	S	R	R	MR	R	S	S	S	S	S	S	S	S	MR		MS	S	MS	R	R	R			MS	MS
Carioca	S		S	S					S											S	S							S	S	
IAC-Bico de Ouro	R		R	R					R											MR		MR				R				
Jalo	S	S	MS	S	S	MS	S	S	S												MR									MR
Precoce																											S	S		
Pérola	S	S	S	S	MR	S	S	S	S	S	S	MR	S	S	S	S	S	S	MR		MS	MR	MR	R	R		R	MR	MS	MS
Princesa	R		R	R																										
Rudá	R	S	S	S	R	R	R														S	S					R		MS	MS

⁽¹⁾ IAC = Instituto Agronômico de Campinas, SP.
⁽²⁾ GO = Embrapa Arroz e Feijão, GO
⁽³⁾ MG = Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, MG
⁽⁴⁾ BIO = Instituto Biológico de São Paulo, SP.
⁽⁵⁾ RO = Embrapa Rondônia, RO
R= resistente; S = suscetível; MR = moderadamente resistente; MS = moderadamente suscetível.

Tabela 11. Fungicidas registrados para o tratamento de sementes do feijoeiro-comum^{(1), (2)}.

Ingrediente ativo (i.a.)	Grupo químico	Produto comercial	Classe toxicológica ⁽³⁾	Concentração (i.a./L)	Alvo		Dose p.c. 100 kg sementes
					Nome científico	Nome vulgar	
Captana	Dicarboximida	Captan 750 TS		750 g/kg	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	200 g
					<i>Rhizoctonia solani</i>	Damping-off; tombamento	
					<i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>phaseoli</i>	Mancha-de-fusarium	
					<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	
					<i>Penicillium</i> spp.	Fungo-de-armazenamento	
		Captan SC	I	480 g/L	<i>Rhizoctonia solani</i>	Damping-off; tombamento	300 mL
					<i>Fusarium solani</i> f.sp. <i>phaseoli</i>	Podridão-radicular-seca	
					<i>Aspergillus</i> spp.	Tombamento	
					<i>Alternaria</i> spp.	Mancha-de-alternária	
					<i>Fusarium pallidoroseum</i>	Podridão-de-fusarium	
Carbendazim	Benzimidazol	Derosal 500 SC	II	500 g/L			100 mL
		Minx 500 SC	III				
		Rodazim 500 SC	III	500 g/L	<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	80 mL
Carbendazim + tiram	Benzimidazol + dimetilditiocarbamato	Derosal Plus	III	150 g/L + 350 g/L	<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	300 mL
					<i>R. solani</i>	Podridão-radicular	
					<i>Alternaria</i> spp.	Mancha-de-alternária	
Carboxina + tiram	Carboxanilida + dimetilditiocarbamato	Anchor SC	III	66,7 g/L + 66,7 g/L	<i>R. solani</i>	Damping-off; tombamento	600 mL a 800 mL
					<i>Penicillium</i> spp.	Fungo-de-armazenamento	
					<i>Macrophomina phaseolina</i>	Podridão-cinzenta-do-caule	
					<i>F. solani</i> f.sp. <i>phaseoli</i>	Podridão-radicular-seca	
					<i>Cladosporium</i> spp.	Fungo-de-pós-colheita	
					<i>Aspergillus</i> spp.	Tombamento	

Continua...

Tabela 11. Continuação.

Ingrediente ativo (i.a.)	Grupo químico	Produto comercial	Classe toxicológica ⁽³⁾	Concentração (i.a./L)	Alvo		Dose p.c. 100 kg sementes
					Nome científico	Nome vulgar	
Carboxina + tiram	Carboxanilida + dimetilditiocarbamato	Vitavax-Thiram 200 SC	I	200 g/L a 200 g/L	<i>Alternaria</i> spp.	Mancha-de-alternária	250 mL a 300 mL
					<i>Aspergillus</i> spp.	Fungo-de-armazenamento	
					<i>Cladosporim</i> spp.	Fungo-de-armazenamento	
					<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	
					<i>M. phaseolina</i>	Podridão-cinzenta-do-caule	
					<i>Penicillium</i> spp.	Fungo-de-armazenamento	
					<i>R. solani</i>	Podridão-radicular-de-rhizoctonia	
					<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	
					<i>Cladosporium</i> spp.	Fungo-de-pós-colheita	
					<i>Aspergillus</i> spp.	Tombamento	
Difenoconazole	Triazol	Vitavax-Thiram WP	III	66,7 g/L + 66,7 g/L	<i>Alternaria</i> spp.	Mancha-de-alternária	200 g
					<i>Alternaria alternata</i>	Mancha-de-alternária	
					<i>F. solani</i> f. sp. <i>phaseoli</i>	Podridão-radicular-seca	
					<i>Penicillium</i> spp.	Fungo-de-armazenamento	
					<i>R. solani</i>	Damping-off; tombamento	
					<i>F. solani</i> f. sp. <i>phaseoli</i>	Podridão-radicular-seca	
					<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	
					<i>M. phaseolina</i>	Podridão-cinzenta-do-caule	
					<i>R. solani</i>	Damping-off; tombamento	
							Continua...

Tabela 11. Continuação.

Ingrediente ativo (i. a.)	Grupo químico	Produto comercial	Classe toxicológica ⁽³⁾	Concentração (i. a./L)	Alvo		Dose p.c. 100 kg sementes
					Nome científico	Nome vulgar	
Fludioxonil + metaxil-M	Fenilpirrol + Acilalanato	Maxim	IV	25 g/L	<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	200 mL
					<i>F. solani</i> f.sp. <i>phaseoli</i>	Podridão-radicular-seca	
					<i>M. phaseolina</i>	Podridão-cinzenta-do-caule	
					<i>R. solani</i>	Podridão-radicular-de-rhizoctonia	
		Maxim XL	III	25 g/L	<i>Penicillium</i> spp.	Fungo-de-armazenamento	100 mL a 300 mL
					<i>C. Lindemuthianum</i>	Antracnose	
					<i>Aspergillus</i> spp.	Tombamento	
					<i>R. solani</i>	Podridão-radicular-de-rizoctonia	
		Vincit 50 SC	III	50 g/L	<i>Alternaria alternata</i>	Mancha-de-alternária	100 mL a 150 mL
					<i>F. solani</i> f.sp. <i>phaseoli</i>	Podridão-radicular-seca	
Pencicuron	Fenilureia	Monceren PM	IV	250 g/L	<i>R. solani</i>	Damping-off; tombamento	300 g
		Monceren 250 SC	II	250 g/L	<i>R. solani</i>	Damping-off; tombamento	300 mL a 500 mL
		Terraclor 750 WP	IV	750 g/kg	<i>R. solani</i>	Damping-off; tombamento	150 g a 300 g
					<i>Sclerotium rolfsii</i>	Murcha-de-Sclerotium	200 g a 300 g
Tolifluanida	Fenilsulfamida	Euparem 500 PM	III	500 g/kg	<i>Aspergillus</i> spp.	Tombamento	150 g
					<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	
					<i>Penicillium</i> spp.	Fungo-de-armazenamento	

⁽¹⁾ Fungicidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>.

⁽²⁾ A omissão de princípios ativos ou de produtos comerciais não implica na impossibilidade de sua utilização, desde que registrados no Mapa e cadastrados no órgão competente do Estado (Defesa Vegetal) para o feijoeiro.

⁽³⁾ I – extremamente tóxico; II – altamente tóxico; III – medianamente tóxico; IV – pouco tóxico.

Tabela 12. Fungicidas recomendados para o tratamento da parte aérea do feijoeiro-comum⁽¹⁾.

Ingrediente ativo (i.a.)	Grupo químico	Produto comercial	Classe toxicológica ⁽²⁾	Modo de ação	Alvo		Dosep. c./ha ou 100 L água
					Nome científico	Nome vulgar	
Azoxistrobina	Estrobilurina	Amistar WG	IV	Sistêmico	<i>Phaeoisariopsis griseola</i>	Mancha-angular	80 g a 120 g
					<i>Uromyces appendiculatus</i>	Ferrugem	
					<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	
					<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	
		Vantigo			<i>P. griseola</i>	Mancha-angular	120 g
					<i>U. appendiculatus</i>	Ferrugem	
					P. griseola	Mancha-angular	
					<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	
Azoxistrobina + difenoconazol	Estrobilurina + Triazol	Amistar Top	III	Sistêmico	<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	300 mL a 400 mL
					<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	
					<i>P. griseola</i>	Mancha-angular	
					<i>U. appendiculatus</i>	Ferrugem	
Carbendazim	Benzimidazol	Carben 500 SC	III		<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	500 mL
		Carbendazim CCAB 500 SC					
		Carbendazim 500 DVA AGRO					
		Carbomax 500 SC					
		Delsene SC	III				
		Delsene WG					
		Derosal 500 SC	II				
		Fungicarb 500 SC					
		Lead	III				
		Mandarim					
		Minx 500 SC					
		Novazin Cheminova					
		Portero					
		Prevent					
Rodazim 500 SC							

Continua...

Tabela 12. Continuação.

Ingrediente ativo (i. a.)	Grupo químico	Produto comercial	Classe toxicológica ⁽²⁾	Modo de ação	Alvo		Dosep. c./ha ou 100 L água
					Nome científico	Nome vulgar	
Carbendazim + flutriafol	Benzimidazol + triazol	Battle	III	Sistêmico	<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	500 mL
		Impact Plus			<i>P. griseola</i>	Mancha-angular	
Clorotalonil	Bis (tiocarbamato)	Cartap BR 500	III	Sistêmico	<i>U. appendiculatus</i>	Ferrugem	1,5 kg
		Bravonil Ultrex	I		<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	1,5 kg a 1,8 kg
		Bravonil 500			<i>P. griseola</i>	Mancha-angular	
		Bravonil 720	II		<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	2,0 L a 3,0 L
		Daconil WG			<i>P. griseola</i>	Mancha-angular	
		Daconil 500	I		<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	1,5 kg a 1,8 kg
		Dacostar WG			<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	
		Dacostar 500	III	Contato	<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	2,0 L a 3,0 L
		Dacostar 750			<i>P. griseola</i>	Mancha-angular	
		Echo	I		<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	2,0 L
		Funginil			<i>P. griseola</i>	Mancha-angular	
		Isatalonil 500 SC	II		<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	1,5 L
		Vanox 500 SC			<i>U. appendiculatus</i>	Ferrugem	
		Vanox 750 PM	II		<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	2,0 L a 3,0 L
					<i>Phoma exigua</i> var. <i>exigua</i>	Podridão- de-ascochyta	
Clorotalonil + oxicloreto de cobre	Isoftalonitrila + inorgânico	Dacobre WP	II	Contato	<i>Erysiphe polygoni</i>	Oídio	280 g/100 L água
					<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	
					<i>U. appendiculatus</i>	Ferrugem	

Continua...

Tabela 12. Continuação.

Ingrediente ativo (i. a.)	Grupo químico	Produto comercial	Classe toxicológica ⁽²⁾	Modo de ação	Alvo		Dosep. c./ha ou 100 L água
					Nome científico	Nome vulgar	
Clorotalonil + tiofanato metílico	Isoftalônitrila + benzimidazol	Brisa WG	I	Sistêmico e protetor	<i>P. griseola</i>	Mancha-angular	1,0 kg a 1,25 kg
					<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	
					<i>P. griseola</i>	Mancha-angular	
					<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	
					<i>U. appendiculatus</i>	Ferrugem	
		Cercenil SC	III		<i>Cercospora</i> spp.	Mancha-de-cercospora	2,0 L a 2,5 L
					<i>Alternaria</i> spp.	Mancha-de-alternária	
					<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	
					<i>P. griseola</i>	Mancha-angular	
					<i>U. appendiculatus</i>	Ferrugem	
		Cercenil WP	I	Sistêmico e contato	<i>S. sclerotiorum</i>	Mofo-branco	1,5 kg a 2,0 kg
					<i>E. polygoni</i>	Oídio	
					<i>Cercospora</i> spp.	Mancha- de-cercospora	
					<i>Phytophthora phaseoli</i>	Míldio; murcha	
					<i>Alternaria</i> spp.	Mancha-de-alternária	
		Difenohelm			<i>Peronospora manshurica</i>	Míldio	
					<i>P. griseola</i>	Mancha-angular	
Difenoconazole	Triazol	Flare	I	Sistêmico	<i>P. griseola</i>	Mancha-angular	300 mL
		Prisma			<i>U. appendiculatus</i>	Ferrugem	
		Score					
		Graster			<i>P. griseola</i>	Mancha-angular	
		Midas BR			<i>P. griseola</i>	Mancha-angular	
Famoxadona + Mancozebe	Oxazolidinadiona + ditiocarbamato		II	Protetor	<i>U. appendiculatus</i>	Ferrugem	1,6 kg
					<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	
					<i>S.sclerotiorum</i>	Mofo-branco	
Fluazinam	Fenilpiridinilamina	Frownicide 500 SC	II	Contato	<i>P. griseola</i>	Mancha-angular	1,0 L a 1,5 L
Fluquinconazol	Triazol	Paisade	III	Sistêmico	<i>U. appendiculatus</i>	Ferrugem	500 g

Continua...

Tabela 12. Continuação.

Ingrediente ativo (i.a.)	Grupo químico	Produto comercial	Classe toxicológica ⁽²⁾	Modo de ação	Alvo		Dosep. c./ha ou 100 L água		
					Nome científico	Nome vulgar			
Hidróxido de cobre	Inorgânico	Auge	III		<i>U. appendiculatus</i>	Ferrugem	2,0 L a 3,0 L		
		Contact	IV	Contato	<i>Phyllosticta phaseolina</i>	Mancha-de-phyllosticta			
					<i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>phaseoli</i>	Canela-preta	1,0 kg a 3,0 kg		
					<i>P. phaseolina</i> X. pv. <i>phaseoli</i>	Mancha-de-phyllosticta Canela-preta	1,0 kg a 3,0 kg		
		Garant Garant BR Garra 450 WP Supera	I III		<i>U. appendiculatus</i>	Ferrugem	2,0 kg a 3,0 kg		
					<i>Alternaria</i> spp.	Mancha-de-alternária			
					<i>C. lindemuthianum</i> <i>P. griseola</i>	Antracnose Mancha-angular	0,32 L a 1,0 L		
		Imibenconazole	Triazol	Manage 150	II	Sistêmico	<i>P. griseola</i>	Mancha-angular	1,0 kg
			Dicarboximida	Rovral SC	III	Contato	<i>S. sclerotiorum</i>	Mofo-branco	1,5 L
		Mancozebe	Ditiocarbamato	Dithane NT	III	Contato	<i>C. lindemuthianum</i> <i>P. griseola</i> <i>U. appendiculatus</i>	Antracnose Mancha-angular Ferrugem	2,0 kg a 3,0 kg
<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose								
<i>Phoma exigua</i> var. <i>exigua</i>	Podridão-de-ascochyta água			200 g/ 100 L água					
Mancozeb Sipcam					<i>U. appendiculatus</i>	Ferrugem			
					<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose			
					<i>P. griseola</i>	Mancha-angular			
Manzate WG					<i>U. appendiculatus</i>	Ferrugem			
					<i>Alternaria alternata</i>	Mancha-de-alternária	2,0 kg a 3,0 kg		
					<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose			
Manzate 800				Protetor / De Contato	<i>P. griseola</i>	Mancha angular			
		<i>U. appendiculatus</i>	Ferrugem						
		<i>A. alternata</i>	Mancha-de-alternária						
Penncozeb WG Penncozeb 800 WP Persist SC		IV III	Penncozeb WG	Contato	C. lindemuthianum	Antracnose	2,1 kg a 3,2 kg		
			Penncozeb 800 WP				2,0 kg a 3,0 kg		
			Persist SC				3,6 L		

Continua...

Tabela 12. Continuação.

Ingrediente ativo (i.a.)	Grupo químico	Produto comercial	Classe toxicológica ⁽²⁾	Modo de ação	Alvo		Dosep. c./ha ou 100 L água
					Nome científico	Nome vulgar	
Mancozebe + oxicloreto de cobre	Ditiocarbamato + Inorgânico	Cuprozeb	IV	Contato	<i>P. griseola</i>	Mancha-angular	200 g/100 L água
					<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	
					<i>U. appendiculatus</i>	Ferrugem	
					<i>P. exigua</i> var. <i>exigua</i>	Podridão-de-ascochyta	
Mancozebe + Tiofanato metílico	Ditiocarbamato + Benzimidazol	Dithiobin 780 WP	III	Sistêmico e contato	<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	2,0 kg a 2,5 kg
					<i>U. appendiculatus</i>	Ferrugem	
					<i>E. polygoni</i>	Oídio	
					<i>S. sclerotiorum</i>	Mofo-branco	
					<i>P. manshurica</i>	Míldio	
Metconazol	Triazol	Caramba 90	III	Sistêmico	<i>P. griseola</i>	Mancha-angular	0,8 L a 1,0 L
					<i>U. appendiculatus</i>	Ferrugem	
Oxicloreto de cobre	Inorgânico	Cupravit Azul BR	IV	Contato	<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	3,0 kg a 4,0 kg
		Cuprocarb 500			<i>U. appendiculatus</i>	Ferrugem	
		Difere			<i>U. appendiculatus</i>	Ferrugem	
Piraclostrobina	Estrobilurina	Comet	II	Sistêmico	<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	300 mL
					<i>P. griseola</i>	Mancha-angular	
Piraclostrobina + Methiram	Estrobilurina + ditiocarbamato	Cabrio Top	III	Sistêmico	<i>U. appendiculatus</i>	Ferrugem	1,5 kg
					<i>P. griseola</i>	Mancha-angular	
					<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	
Procimidona	Dicarboximida	Sialex 500	II	Sistêmico	<i>U. appendiculatus</i>	Ferrugem	1,0 kg a 1,5 kg
		Sumilex 500 WP			<i>S. sclerotiorum</i>	Mofo-branco	
Propiconazol	Triazol	Bumper	III	Sistêmico	<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	400 mL
		Juno			<i>P. griseola</i>	Mancha-angular	
		Tilt			<i>U. appendiculatus</i>	Ferrugem	
					<i>P. griseola</i>	Mancha-angular	
Propiconazol + trifloxistrobina	Triazol + estrobilurina	Stratego 250 EC	II	Sistêmico e mesostêmico	<i>U. appendiculatus</i>	Ferrugem	600 mL
					<i>P. griseola</i>	Mancha-angular	
					<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	
					<i>U. appendiculatus</i>	Ferrugem	

Continua...

Tabela 12. Continuação.

Ingrediente ativo (i.a.)	Grupo químico	Produto comercial	Classe toxicológica ⁽²⁾	Modo de ação	Alvo		Dosep. c./ha ou 100 L água		
					Nome científico	Nome vulgar			
Propinebe	Ditiocarbamato	Antracol 700 WP	II	Contato	<i>U. appendiculatus</i>	Ferrugem	2,0 kg		
		Alterne			<i>A. alternata</i>	Mancha-de-alternária	1,0 L		
		Constant	III		<i>P. griseola</i>	Mancha-angular	750 mL		
		Elite			<i>U. appendiculatus</i>	Ferrugem	750 mL		
		Folicur PM			<i>A. alternata</i>	Mancha-de-alternária	1,0 kg		
		Folicur 200 EC			<i>P. griseola</i>	Mancha-angular	0,75 kg		
		Konazol 200 EC	I		<i>U. appendiculatus</i>	Ferrugem	1,0 L		
		Orius 250 EC			<i>U. appendiculatus</i>	Ferrugem	750 mL		
		Rival 200 EC			<i>P. griseola</i>	Mancha-angular	800 mL		
		Riza 200 EC			<i>U. appendiculatus</i>	Ferrugem	600 mL		
Tebuconazol	Triazol	Systemic	III	Sistêmico	<i>P. griseola</i>	Mancha-angular	750 mL		
		<i>U. appendiculatus</i>			Ferrugem	1,0 L			
		Tebucon Nortox			I		<i>P. griseola</i>	Mancha-angular	1,0 L
		<i>C. lindemuthianum</i>					Antracnose	0,75 L a 1,0 L	
		Tebuhelm	<i>U. appendiculatus</i>	Ferrugem			1,0 L		
		Tebuzol 200 EC	<i>P. griseola</i>	Mancha-angular			0,75 L a 1,0 L		
		Triade	III		<i>A. alternata</i>	Mancha-de-alternária	1,0 kg		
		<i>P. griseola</i>			Mancha-angular	0,75 kg			
		<i>U. appendiculatus</i>			Ferrugem	1,0 kg			
		<i>Alternaria alternata</i>			Mancha-de-alternária	0,75 kg			
					<i>P. griseola</i>	Mancha-angular	1,0 kg		
					<i>U. appendiculatus</i>	Ferrugem	0,75 kg		

Continua...

Tabela 12. Continuação.

Ingrediente ativo (i.a.)	Grupo químico	Produto comercial	Classe toxicológica ⁽²⁾	Modo de ação	Alvo		Dosep. c./ha ou 100 L água
					Nome científico	Nome vulgar	
Terbufós	Organofosforado	Counter 150 G	I	Sistêmico	<i>Pratylenchus brachyurus</i>	Nematóide-das-lesões	13,0 kg
Tetraconazole	Triazol	Domark 100 EC	II	Sistêmico	<i>P. griseola</i>	Mancha-angular	0,75 L a 1,0 L
					<i>U. appendiculatus</i>	Ferrugem	500 mL
		Cercobin 700 WP	<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose			
			<i>E. polygoni</i>	Oídio			
			<i>P. exigua</i> var. <i>exigua</i>	Podridão-de-ascochyta	70 g/100 L água		
			<i>S. sclerotiorum</i>	Mofo-branco			
			<i>Sclerotium rolfsii</i>	Murcha-de-Sclerotium			
			<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	70 g/100 L água		
			<i>S. sclerotiorum</i>	Mofo-branco			
			<i>S. rolfsii</i>	Murcha-de-Sclerotium	70 g/100 L água		
<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose						
Tiofanato-metilico	Benzimidazol (precursor)	Protectin	III	Sistêmico	<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	500 mL a 750 mL
					<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	
		Tiofanato Sanachem 500 SC	<i>C. lindemuthianum</i>		Antracnose		
			<i>E. polygoni</i>		Oídio		
			<i>P. exigua</i> var. <i>exigua</i>		Podridão-de-ascochyta	100 mL/100 L água	
		Viper 500 SC	<i>S. sclerotiorum</i>		Mofo-branco		
			<i>S. rolfsii</i>		Murcha-de-Sclerotium		
			<i>C. lindemuthianum</i>		Antracnose	500 mL a 750 mL	
		Viper 700	<i>Erysiphe polygoni</i>		Oídio		
			<i>C. lindemuthianum</i>		Antracnose		
			<i>E. polygoni</i>		Oídio		
			<i>P. exigua</i> var. <i>exigua</i>		Podridão-de-ascochyta	70 g/100 L água	
			<i>S. sclerotiorum</i>		Mofo-branco		
		Support	<i>S. rolfsii</i>		Murcha-de-Sclerotium		
			<i>C. lindemuthianum</i>		Antracnose	500 mL a 750 mL	

Continua...

Tabela 12. Continuação.

Ingrediente ativo (i.a.)	Grupo químico	Produto comercial	Classe toxicológica ⁽²⁾	Modo de ação	Alvo		Dosep. c./ha ou 100 L água
					Nome científico	Nome vulgar	
Tiofanato-metílico + clototalonil	Benzimidazol (precursor) +isoflalonitrila	Cercnil SC	III		<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	
					<i>P. griseola</i>	Mancha-angular	
					<i>U. appendiculatus</i>	Ferrugem	
					<i>A. alternata</i>	Mancha-de-alternária	
					<i>Cercospora</i> spp.	Mancha-de-cercospora	
Hidróxido de fentina	Organoestânico	Mertin 400	I	Não sistêmico	<i>A. alternata</i>	Mancha-de-alternária	
					<i>P. griseola</i>	Mancha-angular	0,32 L a 1,0 L
					<i>U. appendiculatus</i>	Ferrugem	
					<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	
Trifloxistrobin	Estrobirulina	Flint 500 WG	III	Mesostêmico	<i>P. griseola</i>	Mancha-angular	
					<i>U. appendiculatus</i>	Ferrugem	200 g a 250 g
Trifloxistrobin + protioconazol	Estrobirulina + triazolinthione	Fox	I		<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	
					<i>P. griseola</i>	Mancha-angular	400 mL a 500 mL
					<i>U. appendiculatus</i>	Ferrugem	400 mL
					<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	400 mL a 500 mL
Trifloxistrobina + propiconazol	Estrobirulina + triazol	Stratego 250 EC	II	Mesostêmico e sistêmico	<i>P. griseola</i>	Mancha-angular	
					<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	600 mL
					<i>U. appendiculatus</i>	Ferrugem	
Trifloxistrobina + tebuconazol	Estrobirulina + triazol	Nativo	III		<i>P. griseola</i>	Mancha-angular	600 mL a 750 mL
					<i>C. lindemuthianum</i>	Antracnose	750 mL
					<i>U. appendiculatus</i>	Ferrugem	600 mL

(1) Fungicidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>.

(2) I – extremamente tóxico; II – altamente tóxico; III – medianamente tóxico; IV – pouco tóxico.

Nota: a omissão de princípios ativos ou de produtos comerciais não implica na impossibilidade de sua utilização, desde que registrados no Mapa e cadastrados no órgão competente do Estado (Defesa Vegetal) para o feijoeiro.

Tabela 13. Métodos de controle de doenças do feijoeiro-comum em diferentes fases do empreendimento.

Fase	Recomendável	Doença controlada
Antes do plantio	Escolher áreas sem histórico ou com baixa infestação de doenças causadas por patógenos habitantes de solo	Podridão-cinzenta-da-haste, mela, mofo-branco, murcha-de-fusário, podridão-do-colo, podridão-radicular, podridão-radicular-seca e nematoides
	Desinfestação do solo com o plantio de espécies de <i>Brachiaria</i> spp.	Podridão-cinzenta-da-haste, mela, mofo-branco, murcha-de-fusário, podridão-do-colo, podridão-radicular, podridão-radicular-seca e nematoides
	Desinfestação do solo com o plantio de milheto (<i>Pennisetum glaucum</i>)	Murcha-de-fusário, nematoides
	Desinfestação do solo com o plantio de <i>Crotalaria</i> spp.	Nematoides
	Evitar, se possível, a proximidade entre os plantios ou isolá-los com faixas de mata ou vegetação mais alta	Doenças causadas, principalmente, por patógenos disseminados pelo vento e por insetos
	Aquisição de sementes sadias	Todas as doenças em questão, com exceção da ferrugem, do oídio e do mosaico-dourado
	Rotação adequada de culturas	Todas as doenças causadas por fungos, bactérias e nematoides
	Alternância de cultivares de feijão	Principalmente antracnose, ferrugem, mancha-angular, murcha-de-fusário e oídio
	Correção da acidez do solo	Mela e podridão-do-colo
	Eliminação de plantas remanescentes do plantio anterior	Todas as doenças
	Ajustes e manutenção de implementos agrícolas (para preparo do solo e pulverização)	Todas as doenças
	Lavar todas as máquinas e implementos agrícolas que operam em outra gleba	Podridão-cinzenta-da-haste, mela, mofo-branco, murcha-de-fusário, podridão-do-colo, podridão-radicular, podridão-radicular-seca e nematoides
	Aração profunda com tombamento da leiva	Todas as doenças causadas por fungos, bactérias e nematoides
	Redução da compactação do solo	Murcha-de-fusário, podridão-do-colo, podridão-radicular e podridão-radicular-seca, mofo-branco
	Correção da acidez do solo	Mela e podridão-do-colo
Plantio	Plantio de cultivares resistentes ou tolerantes	Antracnose, mancha-angular, crestamento-bacteriano, ferrugem, mosaico-comum, murcha-de-fusário
	Considerar a direção prevalecente do vento para a escolha do primeiro pivô ou gleba a ser plantado	Patógenos transportados pelo vento
	Alternar culturas entre áreas de plantio adjacentes	Patógenos disseminados principalmente pelo vento e por insetos
	Alternar variedades de feijão entre plantios adjacentes	Principalmente antracnose, ferrugem, mancha-angular e oídio
	Tratamento de sementes com fungicidas	Doenças fúngicas transmissíveis pela semente e proteção contra fungos de solo
	Tratamento de sementes com inseticidas	Mosaico-dourado
	Semeadura rasa	Podridão-cinzenta-da-haste, podridão-radicular e podridão-radicular-seca

Continua...

Tabela 13. Continuação.

Fase	Recomendável	Doença controlada
Plantio	Maior espaçamento entre as fileiras e entre as plantas ⁽¹⁾	Antracnose, crestamento-bacteriano, ferrugem, mancha-angular, mancha-de-alternária, mancha-de-ascoquita, mela, mofo-branco, murcha-de-fusário, podridão-do-colo, podridão-radicular e podridão-radicular-seca
	Controlar nematoides em áreas infestadas	Murcha-de-fusário e podridão-radicular-seca
	Sistema de plantio direto	Podridão-cinzenta-da-haste e mofo-branco
	Sistema de plantio direto	Podridão-cinzenta-da-haste, mela, mofo-branco, murcha-de-fusário, podridão-do-colo, podridão-radicular, podridão-radicular-seca e nematoides-das-galhas
Pós-emergência	Cobertura morta sobre o solo	Podridão-cinzenta-da-haste, mela, mofo-branco
	Evitar movimentação de homens e de máquinas na lavoura quando as plantas estiverem úmidas	Todas as doenças
	Manejo adequado da irrigação: aplicar água uniformemente e sem excesso	Todas as doenças causadas por fungos e por bactérias
	Evitar adubação nitrogenada em excesso	Todas as doenças causadas por fungos e por bactérias
	Evitar queima de raízes por adubo próximo à semente, em especial o KCl	Podridão-radicular, podridão-radicular-seca
	Evitar uso de sulfato de amônio	Podridão-radicular-seca
	Evitar alta infestação de plantas daninhas	Antracnose, crestamento-bacteriano, mancha-angular, mofo-branco, oídio e podridão-do-colo
	Evitar hospedeiras alternativas de patógenos	Mofo-branco, murcha-de-fusário, podridão-radicular e podridão-radicular-seca, mela, mosaico-dourado
	Evitar o corte das raízes laterais formadas próximas à superfície do solo	Murcha-de-fusário, podridão-radicular e podridão-radicular-seca
	Fazer controle de insetos vetores	Mosaico-dourado, mosaico-comum
	Uso de fungicidas na parte aérea	Antracnose, crestamento-bacteriano, ferrugem, mancha-angular, mancha-de-alternária, mela, mofo-branco e oídio
	Eliminar plantas voluntárias	Todas as doenças
Após a colheita	Limpeza das sementes	Doenças causadas por patógenos que possam infestar as sementes ou possam ser transportados junto ao lote
	Eliminação de sementes manchadas	Doenças causadas por patógenos que infectam as sementes

Fonte: Barbosa et al. (2009).

Tabela 14. Principais pragas encontradas na cultura do feijoeiro, descrição, danos e sintomas de ataque.

Local de ataque, nome comum e nome científico	Descrição	Danos e sintomas de ataque
Pragas das sementes, plântulas e raízes		
Lagarta-elasma <i>Elasmopalpus lignosellus</i>	Lagarta verde-azulada (até 15 mm) com cabeça marrom e movimentos ágeis. Casulos revestidos de solo	Perfuração do caule próximo à superfície do solo e galerias ascendentes no xilema, provocando amarelecimento, murcha e morte da planta
Lagarta-rosca <i>Agrotis ipsilon</i>	Lagarta de cor cinza-escuro a marrom-escuro (até 50 mm) e de hábito noturno	Corte de plântulas rente ao solo e consumo de sementes. Em plantas mais desenvolvidas, raspam o caule na altura do solo, que pode murchar ou sofrer tombamento pelo vento
Lagarta-cortadeira <i>Spodoptera frugiperda</i>	A parte frontal da cabeça da lagarta madura apresenta um “Y” invertido de coloração branca	As lagartas cortam as plântulas rente ao solo. Em plantas mais desenvolvidas, raspam o caule na altura do solo, que pode murchar ou sofrer tombamento pelo vento
Lagarta-da-soja <i>Anticarsia gemmatilis</i>	As lagartas apresentam coloração esverdeada e, nos dois primeiros instares, locomovem medindo palmos, semelhante às lagartas falsas-medideiras	Corte de plântulas rente ao solo. Em plantas mais desenvolvidas, raspam o caule na altura do solo, que pode murchar ou sofrer tombamento pelo vento
Larvas-de-vaquinhas <i>Diabrotica speciosa</i> <i>Cerotoma arcuata</i>	Besouro (6 mm) verde com manchas amarelas Besouro (5 mm a 6 mm) castanho com manchas escuras	Adultos causam desfolha. Danos mais significativos ocorrem na fase de plântula
Bicheira-do-feijoeiro, larva-das-sementes <i>Delia pratura</i>	As larvas são branco-amareladas, sem pernas e no máximo do desenvolvimento medem cerca de 6 mm de comprimento. Os adultos são semelhantes aos da mosca doméstica, de coloração cinza	Larvas perfuram os cotilédones e destroem parcialmente ou totalmente o embrião, ocasionando redução na população de plantas. As larvas podem alimentar-se também no interior do hipocótilo, em plantas recém-emergidas. Podem ocorrer podridões dos tecidos, ocasionadas por fungos e bactérias oportunistas
Lesmas <i>Sarasinula linguaeformis</i> , <i>Limax</i> spp., <i>Derocerus</i> spp., <i>Phyllocaulis</i> spp.	Molusco de corpo achatado e de coloração marrom, parda ou cinza. Quando adulto, mede de 5 cm a 7 cm de comprimento	Podem causar desfolha (restando somente o talo da planta), corte de plantas rente ao solo e danos às vagens. Danos mais significativos ocorrem na fase de plântula
Gorgulho-do-solo <i>Teratopactus nodicollis</i>	Os adultos possuem coloração marrom-acinzentada, medem de 15 mm a 23 mm e apresentam rostro curto e quadrado. As larvas são ápodas com o corpo cilíndrico levemente curvado, coloração branco-amarelada e cápsula cefálica castanho-amarelada com mandíbulas bem desenvolvidas	Em plantas, no estágio de folhas primárias (V2), a larva causa um dano típico caracterizado pelo corte transversal da extremidade da raiz principal. Os sintomas de dano são caracterizados pela murcha, secamento e morte das plantas, e o ataque é normalmente em reboleiras. Em plantas mais desenvolvidas, as larvas alimentam-se do cortex das raízes, não havendo desenvolvimento de raízes laterais nas áreas danificadas
Pragas das folhas		
Vaquinhas <i>Diabrotica speciosa</i> <i>Cerotoma arcuata</i>	O adulto de <i>D. speciosa</i> apresenta coloração verde, com três manchas amarelas no dorso, e mede cerca de 6 mm de comprimento. O adulto de <i>C. arcuata</i> é um besouro castanho, com manchas escuras no dorso e mede 5 mm a 6 mm de comprimento	Os adultos das vaquinhas causam desfolha durante todo o ciclo da cultura, reduzindo a área fotossintética. Os danos mais significativos ocorrem no estágio de plântula, pois, nesse período, no caso de alta população da praga, pode até mesmo ocorrer a morte da planta
Lagarta falsa-medideira <i>Pseudoplusia includens</i>	Lagarta verde-clara, com linhas longitudinais esbranquiçadas no dorso (até 35 mm). Possui dois pares de patas abdominais e movimenta-se “medindo palmo”	As lagartas causam desfolha durante todo o ciclo da cultura, reduzindo a área fotossintética

Continua...

Tabela 14. Continuação.

Local de ataque, nome comum e nome científico	Descrição	Danos e sintomas de ataque
Lagarta-enroladeira- das-folhas <i>Omiodes indicata</i>	Adultos com asas amareladas e três estrias transversais escuras; lagarta de cor amarela a verde, medindo até 20 mm; pupa nas folhas enroladas pelo inseto	Rendilhamento dos folíolos que se tornam secos. Folhas atacadas enroladas com fios de seda
Lagarta-cabeça-de- fósforo <i>Urbanus proteus</i>	As lagartas são reconhecidas pelas três linhas longitudinais no dorso e pela grande cápsula cefálica marrom-avermelhada	As lagartas dobram as margens das folhas do feijoeiro, reduzindo a área fotossintética. Em virtude da baixa capacidade reprodutiva, raramente causam danos significativos ao feijoeiro
Mosca-minadora <i>Liriomyza huidobrensis</i>	Mosca preta (1 mm) com duas pontuações amarelas no dorso, larvas amareladas no interior de galerias nas folhas	Galerias formadas pelas larvas entre a epiderme superior e inferior das folhas. Podem causar murcha e queda prematura de folhas
Raspadores e sugadores		
Cigarrinha-verde <i>Empoasca kraemeri</i>	Adulto verde (3 mm); forma jovem menor e de coloração verde-clara; locomovem-se lateralmente; insetos na página inferior das folhas	Sugam a seiva da planta; folíolos enrolados para baixo, com amarelecimento e seca dos bordos
Ácaro-rajado <i>Tetranychus urticae</i>	O adulto possui forma ovalada e coloração esverdeada com duas manchas mais escuras no dorso (uma de cada lado) e mede cerca de 0,45 mm de comprimento e 0,24 mm de largura	Geralmente alimentam-se das folhas na parte mediana da planta. As folhas ficam amareladas e posteriormente ressecadas e bronzeadas
Ácaro-branco <i>Polyphagotarsonemus latus</i>	Ácaro (0,17 mm) de cor branca a verde-clara; vive na página inferior das folhas e não produz teia	Raspam o tecido da planta e se alimentam da seiva extravasada; folhas dos ponteiros verde-escuras brilhantes e com bordas enroladas para cima; face inferior das folhas bronzeadas; vagens prateadas, bronzeadas e retorcidas
Mosca-branca <i>Bemisia tabaci</i> biótipos A e B	Adulto branco (0,9 mm); forma jovem (ninfas) sem asas e de coloração transparente a branco-leitosa; ovos e ninfas na página inferior das folhas	Sugam a seiva e transmitem o vírus do mosaico-dourado; folhas com coloração amarelo-intenso; enrolamento de folhas jovens, com redução do tamanho da planta, vagens deformadas, sementes de peso reduzido
Trips <i>Thrips palmi</i>	Adulto amarelo-claro (1 mm a 1,2 mm) com asas franjadas; ninfas sem asas e amareladas; insetos na página inferior das folhas e nas flores	Folhas com pontos brancos na parte superior e prateados na inferior; necrose dos tecidos mortos; atrofia de brotos e botões foliares e queda prematura de botões e vagens
Trips <i>Thrips tabaci</i>	Adulto de coloração amarelo-palha a marrom-clara (1,0 mm); ninfas com coloração branca ou levemente amarelada	Folhas com pontos brancos na parte superior e prateados na inferior; necrose dos tecidos mortos; atrofia de brotos e botões foliares e queda prematura de botões e vagens
Trips <i>Caliothrips brasiliensis</i>	Adulto de coloração escura, com duas faixas brancas nas asa franjadas (1,0 mm); ninfas com coloração branca-amarelada	Folhas com pontos brancos na parte superior e prateados na inferior; necrose dos tecidos mortos; atrofia de brotos e botões foliares e queda prematura de botões e vagens
Trips <i>Caliothrips phaseoli</i>	A fêmea tem coloração marrom-escura, com margem anterior da cabeça, tarso e extremidade da tíbia amarelados (1,0 mm)	Folhas com pontos brancos na parte superior e prateados na inferior; necrose dos tecidos mortos; atrofia de brotos e botões foliares e queda prematura de botões e vagens

Continua...

Tabela 14. Continuação.

Local de ataque, nome comum e nome científico	Descrição	Danos e sintomas de ataque
Pragas das hastes a axilas		
Broca-das-axilas <i>Epinotia aporema</i>	Inicialmente as larvas são branco-esverdeadas e têm a cabeça escura. Quando se aproxima a fase de pupa, tornam-se amareladas e, posteriormente, róseas	O ataque geralmente se inicia pelo ponteiro das plantas. As larvas penetram no caule através das axilas dos brotos terminais do feijoeiro e formam uma galeria descendente, onde ficam abrigadas. Elas unem os folíolos com uma teia e podem alimentar-se do caule ou dos ramos da planta, podendo causar sua quebra e favorecer a entrada de patógenos
Tamanduá-da-soja <i>Sternechus subsignatus</i>	Os adultos são besouros que medem aproximadamente 8 mm de comprimento, de coloração preta e faixas amareladas no dorso do tórax, na proximidade da cabeça e nos élitros, formados por pequenas escamas	Os adultos atacam os pecíolos e a haste principal, desfiando os tecidos ao redor da haste. As larvas desenvolvem-se no interior das hastes, e abrem galerias em seu interior, as quais podem provocar a quebra e, muitas vezes, a morte das plantas
Pragas das vagens e grãos		
Lagartas-das-vagens <i>Maruca vitrata</i>	Lagarta parda com manchas escuras e cabeça preta	Destruição das vagens e dos grãos; presença de excrementos nas vagens
<i>Thecla jebus</i>	Lagarta verde (até 20 mm) no interior das vagens	
<i>Etiella zinckenella</i>	Lagarta de cor verde-clara a rosada (até 20 mm) e cabeça escura	
Percevejos-dos-grãos <i>Neomegalotomus parvus</i>	Percevejo marrom-claro (11 mm), de corpo alongado; ninfas semelhantes a formigas	
<i>Piezodorus guildinii</i>	Percevejo pequeno (10 mm), verde-claro e com lista marrom-avermelhada no dorso do tórax	
<i>Nezara viridula</i>	Percevejo verde (12 mm a 15 mm)	
<i>Euschistus heros</i>	Percevejo marrom-escuro com 2 espinhos laterais no pronoto	Sugam os grãos, os quais se tornam enrugados, chochos e escurecidos; reduz o poder germinativo das sementes e a qualidade dos grãos
Pragas dos grãos armazenados		
Carunchos <i>Zabrotes subfasciatus</i> <i>Acanthoscelides obtectus</i>	A fêmea de <i>Z. subfasciatus</i> tem coloração marrom e difere do macho por ser maior e por apresentar quatro manchas de cor creme nos élitros. O adulto de <i>A. obtectus</i> apresenta coloração cinza com manchas claras	Os carunchos causam danos aos grãos por causa das galerias feitas pelas larvas, que destroem os cotilédones, reduzem a massa da semente e favorecem a entrada de microrganismos e ácaros

Fonte: adaptado de Barbosa et al. (2009), Quintela (2002), Quintela et al. (2005) e Ribeiro e Del Peloso (2009).

Tabela 15. Período de maior probabilidade de ocorrência, nível de ação e medidas de controle, para as pragas do feijoeiro.

Praga ou dano	Período de maior probabilidade de ocorrência	Nível de ação
Lagarta-elasma <i>Elasmopalpus lignosellus</i> Lagarta-rosca <i>Agrotis ipsilon</i>	Na fase vegetativa	Duas plantas cortadas ou com sintomas de murcha, em 2 m de linha
Vaquinhas <i>Diabrotica speciosa</i> <i>Cerotoma arcuata</i>	Até a formação das vagens	20 insetos por pano (2 m de linha) ou 50% de desfolha de folhas primárias ou 30% de desfolha antes da floração ou 15% de desfolha após a floração
Mosca-branca <i>Bemisia tabaci</i> biótipos A e B	Da germinação até a formação das vagens	Não determinado
Mosca-minadora <i>Liriomyza huidobrensis</i>	Na fase vegetativa	Uma a duas larvas vivas por folha trifoliolada. Não considerar folhas primárias na amostragem
Cigarrinha-verde <i>Empoasca Kraemeri</i>	Até a floração	40 ninfas por pano ou em 2 m de linha
Tripes	Até a floração	100 tripes em 1 m; três tripes por flor.
Ácaro-branco e Ácaro-rajado	Até a formação das vagens	Quatro plantas com sintomas e/ou presença dos ácaros em 2 m de linha
Lagarta-enroladeira <i>Omiodes indicata</i>	Antes da floração	30% de folhas atacadas
	Após a floração	15% de folhas atacadas
Outras pragas desfolhadoras	Folhas primárias	50% de desfolha
	Antes da floração	30% de desfolha
	Após a floração	15% de desfolha
Percevejos <i>Neomegalotomus parvus</i> <i>Piezodorus guildinii</i> <i>Nezara viridula</i> <i>Euschistus heros</i>	Formação das vagens até a maturação fisiológica	Duas percevejos por pano e/ou cinco percevejos em dez redadas
Lagartas-das-vagens <i>Maruca vitrata</i> <i>Thecla jebus</i> <i>Etiella zinckenella</i>	Formação das vagens até a maturação fisiológica	20 vagens atacadas em 2 m de linha
Lesmas	Todos os estágios de desenvolvimento	1 lesma por m ²

Fonte: adaptado de Barbosa et al. (2009), Quintela (2002), Quintela et al. (2005) e Ribeiro e Del Peloso (2009).

Tabela 16. Inseticidas e acaricidas registrados para a cultura do feijoeiro^{(1),(2)}.

Praga	Produto técnico	Marca comercial	Grupo químico	Dose	Modo de ação	Classe toxicológica ⁽³⁾	Carência (dias)	
Cigarrinha-verde (<i>Empoasca kraemer</i>)	Acefato	Orthene 750 BR	Organofosforado	200 g/ha a 500 g/ha	Sistêmico, contato e ingestão	IV	14	
		Orthene 750 BR Sementes		1,0 kg/100 kg sem.	Sistêmico			
	Beta-ciflutrina	Bulldock 125 SC	Piretroide	50 mL/ha	Contato e ingestão	II	14	
		Ducat		100 mL/100 L água				
		Full		100 mL/ha				
		Turbo		100 mL/ha				
		Bifentrina	Brigade 25 CE	Piretroide	200 mL/ha a 250 mL/ha	Contato e ingestão	II	20
			Talstar 100 EC		50 mL/ha			
	Diafuran 50		20,0 kg/ha					
	Carbofurano	Furadan 50 GR	Metilcarbamato de benzofuranila	20,0 kg/ha	Sistêmico	I	75	
		Furadan 350 SC		2,0 L/ha a 3,0 L/ha				
		Furadan 350 TS		1,0 L/100 kg a 1,50 L/100 kg de sem.				
	Carbosulfano	Marzinc 250 DS	Metilcarbamato de benzofuranila	1,5 kg/100 kg a 2,0 kg/100 kg sem.	Sistêmico	II	2	
	Ciflutrina	Baytroid EC	Piretroide	200 mL/ha	Contato e ingestão	III	14	
		Catcher 480 EC						
	Clorpirifós	Clorpirifós Fersol 480 EC	Organofosforado	800 mL/ha	Contato e ingestão	I	25	
Lorsban 480 BR		II						
	Nufos 480 EC				I			
	Clotianidina	Poncho	Neonicotinoide	170 mL/100 kg sem.	Sistêmico	III	-	
Deltametrina + triazofós	Deltaphos EC	Piretroide + organofosforado	350 mL/ha a 500 mL/ha	Contato e ingestão	I	16		
Esfenvalerato	Sumidan 25 CE	Piretroide	400 mL/ha	Contato	I	14		
Etofenproxi	Safet	Éter difenílico	500 mL/ha	Contato				
	Trebon 100 SC		300 mL/ha a 600 mL/ha	Contato e ingestão	III	3		

Continua...

Tabela 16. Continuação.

Praga	Produto técnico	Marca comercial	Grupo químico	Dose	Modo de ação	Classe toxicológica ⁽³⁾	Carência (dias)
Cigarrinha-verde (<i>Empoasca kraemer</i>)	Fenpropratrina	Danimen 300 C	Piretroide	100 mL/ha a 200 mL/ha	Contato e ingestão	I	14
		Meothrin 30					
		Sumirody 30					
		Evidence 700 WG					
		Gaúcho					
	Imidacloprido	Gaúcho FS	Neonicotinoide	250 mL/100 kg de sem.	Sistêmico	IV	-
		Gaúcho 600 A		250 mL/100 kg de sem.			
		Imidacloprid Nufarm		130 g/ha			
		Kohinor 200 SC		500 mL/ha			
		Nuprid 700 WG		130 g/ha			
	Malationa	Provado	Organofosforado	500 mL/ha	Contato e ingestão	III	21
		Provado 200 SC		500 mL/ha			
		Rotaprid 350 SC		280 mL/ha			
		Warrant		150 g/ha			
		Malathion Prentiss		1,2 L/ha a 2,0 L/ha			
Cigarrinha-verde (<i>Empoasca kraemer</i>)	Metamidofós	Dinafós	Organofosforado	500 mL/ha	Sistêmico, contato e ingestão	II	21
		Glent					
		Hamidop 600					
		Metafós					
		Metamidofós Fersol 600					
	Tamaron BR	Metasip	Organofosforado	0,5 L/ha a 1,0 L/ha	Sistêmico, contato e ingestão	II	-
		Quasar					
		Stron					
		0,5 L/ha a 1,0 L/ha					
		500 mL/ha					

Continua...

Tabela 16. Continuação.

Praga	Produto técnico	Marca comercial	Grupo químico	Dose	Modo de ação	Classe toxicológica ⁽³⁾	Carência (dias)
Cigarrinha-verde (<i>Empoasca kraemerii</i>)	Parationa-metilica	Mentox 600 EC	Organofosforado	270 mL/ha	Contato e ingestão	II	15
		Nitrosil 600 CE		450 mL/ha	Contato	I	
		Paracap 450 CS		500 mL/ha a 700 mL/ha	Contato e ingestão	III	
	Piridafentiona	Ofunack 400 EC	Organofosforado	1,25 L/ha	-	III	15
	Terbufós	Counter 150 G	Organofosforado	13,0 kg/ha	Sistêmico	I	-
		Actara 250 WG	Neonicotinoide	100 g/ha a 200 g/ha	Sistêmico	III	14
Tiametoxam	Cruiser 700 WS	100 g/100 kg a 200 g/100 kg de sem.					
Lagarta-elasma (<i>Elasmopalpus lignosellus</i>)	Acefato	Orthene 750 BR (para sem.)	Organofosforado	1,0 kg/100 kg sem.	Sistêmico	IV	-
	Tiodicarbe	Saddler 350 SC	Metilcarbamato de oxima	1,50 L/100 kg sem.	Sistêmico	I	-
		Semevin 350					
			Tiodicarbe 350 SC				
Lagarta-rosca (<i>Agrotis ipsilon</i>)	Acefato	Orthene 750 BR (para sementes)	Organofosforado	1,0 kg/100 kg sem.	Sistêmico, contato e ingestão	IV	-
Falsa-medideira (<i>Pseudoplusia includens</i>)	Deltametrina	Decis 25 EC	Piretroides	120 mL/ha a 160 mL/ha	Contato e ingestão	III	16
		Dominador		60 mL/ha a 80 mL/ha		IV	
	Novalurom	Galaxy 100 EC	Benzoilureia	100 mL/ha a 150 mL/ha	Contato e ingestão	IV	21
Lagarta-da-soja (<i>Anticarsia gemmatilis</i>)	Malationa	Malathion Prentiss	Organofosforado	1,2 L/ha a 2,0 L/ha	Contato e ingestão	III	3
	Novalurom	Galaxy 100 EC	Benzoilureia	100 mL/ha a 150 mL/ha	Contato e ingestão	IV	21
		Rimon 100 EC					
Tripes (<i>Caliothrips brasiliensis</i>)	Acefato	Orthene 750 BR	Organofosforado	1,0 L/ha	Sistêmico, contato e ingestão	IV	14
	Carbofurano	Furadan 350 TS	Metilcarbamato de benzofuranila	1,0 L/100 kg a 1,5 L/100 kg de sem.	Sistêmico	I	-
	Clotianidina	Poncho	Neonicotinoide	250 mL/100 kg sem.	Sistêmico	III	-
	Malationa	Malathion 500 CE Sultox	Organofosforado	1,0 L/ha a 2,0 L/ha	Contato e ingestão	III	3
	Metamidofós	Metafós	Organofosforado	0,5 L/ha a 1,0 L/ha	Sistêmico, contato e ingestão	I	21
	Parationa-metilica	Mentox 600 EC	Organofosforado	300 mL/ha	Contato e ingestão	II	15

Continua...

Tabela 16. Continuação.

Praga	Produto técnico	Marca comercial	Grupo químico	Dose	Modo de ação	Classe toxicológica ⁽³⁾	Carência (dias)
Tripses (<i>Caliothrips phaseoli</i>)	Carbaril	Sevin 480 SC	Metilcarbamato de nãfila	220 mL/100 L água	Contato e ingestão	III	3
		Hamidop 600		0,5 L/ha a 1,0 L/ha		II	
	Metamidofós	Metafós	Organofosforado	1,0 L/ha	Sistêmico, contato e ingestão	I	21
		Metasip					
		Tamaron BR		0,5 L/ha a 1,0 L/ha		II	
	Acefato	Orthene 750 BR	Organofosforado	1,0 L/ha	Sistêmico, contato e ingestão	IV	14
		Diafuran 50		20,0 kg/ha			
	Carbofurano	Furadan 50 GR	Metilcarbamato de benzofuranila	20,0 kg/ha			75
		Furadan 350 SC		2,0 L/ha a 3,0 L/ha	Sistêmico	I	
		Furadan 350 TS		1,0 L/100 kg a 1,5 L/100 kg sem.			-
Tripses (<i>Thrips tabaci</i>)	Esfenvalerato	Sumidan 25 CE Gaucho FS	Piretroide	400 mL/ha	Contato	I	14
	Imidacloprido	Gaucho 600 A	Neonicotinoide	250 mL/100 kg sem.	Sistêmico	III	-
		Imidacloprid 600 FS					
		Saluzi 600 FS					
	Malationa	Malathion Prentiss	Organofosforado	1,2 L/ha a 2,0 L/ha	Contato e ingestão	III	3
		Malathion 500 CE		1,0 L/ha a 2,0 L/ha			
		Sultox					
	Metamidofós	Hamidop	Organofosforado	0,5 L/ha a 1,0 L/ha	Sistêmico, contato e ingestão	II	21
		Metafós		1,0 L/ha			
		Metasip					
		Tamaron BR		0,5 L/ha a 1,0 L/ha			
	Parationa-metíllica	Mentox 600 EC	Organofosforado	250 mL/ha	Contato e ingestão	II	15
	Terbufós	Counter 150 G	Organofosforado	13,0 kg/ha	Sistêmico	I	-
		Futur 300				III	
	Tiodicarbe	Saddler 350 SC	Metilcarbamato de oxima	1,5 L/100 kg sem.	Sistêmico	I	-
		Semevin 350					
		Tiodicarbe 350 SC					

Continua...

Tabela 16. Continuação.

Praga	Produto técnico	Marca comercial	Grupo químico	Dose	Modo de ação	Classe toxicológica ⁽³⁾	Carência (dias)
Mosca-branca (<i>Bemisia tabaci</i> biótipos A e B)	Acefato	Orthene 750 BR	Organofosforado	200 mL/ha a 500 mL/ha	Sistêmico, contato e ingestão	IV	14
		Orthene 750 BR (para sem.)		1,0 kg/100 kg sem.			
	Acetamiprido	Mospilan	Neonicotinoide	0,25 kg/ha a 0,3 kg/ha	Sistêmico	III	7
		Saurus		50 mL/ha			
	Beta-ciflutrina	Bulldock 125 SC	Piretroide	100 mL/100 L água	Contato e ingestão	II	14
		Ducat		100 mL/ha			
		Full Turbo					
	Beta-ciflutrina + imidacloprido	Connect	Piretroide + neonicotinoide	0,75 L/ha a 1,0 L/ha	Sistêmico	II	21
	Bifentrina	Brigade 25 CE	Piretroide	200 mL/ha a 250 mL/ha	Contato e ingestão	II	20
		Talstar 100 EC		0,5 L/ha			
	Buprofezina	Applaud 250	Tiadiazinona	1,0 kg/ha	Contato	IV	21
	Carbofurano	Diafuran 50	Metilcarbamato de benzofuranila	30,0 kg/ha a 40,0 kg/ha	Sistêmico	I	75
		Furadan 50 GR					
		Furadan 350TS		2,0 L/100 kg sem.			-
Carbosulfano	Marshal 200 SC	Metilcarbamato de benzofuranila	600 mL/ha	Sistêmico	II	22	
Clorfenapir	Pirate	Análogo de pirazol	1,0 L/ha	Contato e ingestão	III	14	
Clorpirifós	Catcher 480 EC	Organofosforado	1,0 L/ha a 1,25 L/ha	Contato e ingestão	I	25	
	Curinga		1,0 L/ha				II
	Lorsban 480 BR		0,8 – 1,0 L/ha				I
	Nufos 480 EC		1,0 – 1,25 L/ha				
Clotianidina	Poncho	Neonicotinoide	250 mL/ 100 kg sem.	Sistêmico	III	-	
Deltametrina	Keshet 25 EC	Piretroide	300 mL/ha	Contato e ingestão	I	16	
Deltametrina + triazofós	Deltaphos EC	Piretroide + organofosforado	0,75 L/ha a 1,0 L/ha	Contato e ingestão	I	16	

Continua...

Tabela 16. Continuação.

Praga	Produto técnico	Marca comercial	Grupo químico	Dose	Modo de ação	Classe toxicológica ⁽³⁾	Carência (dias)
Mosca-branca (<i>Bemisia tabaci</i> biótipos A e B)	Esfenvalerato	Sumidan 25 EC	Piretroide	400 mL/ha	Contato	I	14
	Espiromesifeno	Oberon 240 SC	Cetoenol	500 mL/ha a 600 mL/ha	Contato e ingestão	III	21
	Etofenproxi	Trebon 100 SC	Éter difenílico	0,9 L/ha a 1,2 L/ha	Contato e ingestão	III	3
	Fenpropatrina	Danimen 300 CE					
		Meothrin 300	Piretroide	100 mL/ha a 200 mL/ha	Contato e ingestão	I	14
		Sumirody 300					
		Evidence 700 WG		250 g/ha			21
		Gaicho		200 g/100 kg sem.		IV	
		Gaicho FS					-
		Gaicho 600 A		250 mL/			
		Imidacloprid 600 FS		100 kg sem.			
		Imidacloprid Nufarm					
	Imidacloprido	Kohinor 200 SC	Neonicotinoide	350 mL/ha a 500 mL/ha	Sistêmico	III	21
		Nuprid 700 WG		250 g/ha			
		Provado 200 SC		350 mL/ha a 500 mL/ha			
		Rotaprid 350 SC		200 L/ha			
		Saluzi 600 FS		250 mL/			-
		Warrant		100 kg sem.			
		Warrant 700 WG		250 g/ha		IV	
	Lambda-cialotrina	Karate Zeon 50 SC	Piretroide	600 mL/ha	Contato e ingestão	III	15
	Malationa	Malathion 500 CE Sultox	Organofosforado	1,0 L/ha a 2,0 L/ha	Contato e ingestão	III	3
							Continua...

Tabela 16. Continuação.

Praga	Produto técnico	Marca comercial	Grupo químico	Dose	Modo de ação	Classe toxicológica ⁽³⁾	Carência (dias)
Mosca-branca (<i>Bemisia tabaci</i> biótipos A e B)	Metamidofós	Dinafós	Organofosforado	0,5 L/ha a 1,0 L/ha	Sistêmico, contato e ingestão	III	21
		Glent				II	
		Hamidop 600					
		Metamidofós				I	
		Fersol 600				II	
	Piridafentiona	Metasip	Éter piridiloxipropílico	1,0 L/ha	Contato e translaminar		14
		Quasar				I	
		Stron				II	
		Tamaron BR				III	
		Ofunack 400 EC				III	
	Profenofós	Cordial 100	Organofosforado	600 mL/ha a 800 mL/ha	Contato, ingestão		14
		Epingle 100				I	
		Tiger 100 EC					
		Curacron 500				III	
		Counter 150 G				I	
Vaquinhas (<i>Diabrotica speciosa</i> , <i>Cerrotoma arcuata</i>)	Tiametoxam	Cruiser 350 FS	Neonicotinoide	200 mL/100 kg a 300 mL/100 kg sem.	Sistêmico	III	-
		Cruiser 700 WS					
		Actara 250 WG					
		Orthene 750 BR					
		Orthene 750 BR (para sem.)					
	Acefato	Bulldock 125 SC	Organofosforado	0,5 kg/ha a 1,0 kg/ha	Sistêmico, contato e ingestão	IV	14
		Turbo					
		Full					
		Ducat					
		Connect					
	Beta-ciflutrina	Bulldock 125 SC	Piretroide	500 mL/ha	Contato e ingestão	II	21
		Turbo					
		Full					
		Ducat					
		Connect					
	Beta-ciflutrina + imidacloprido	Bulldock 125 SC	Piretroide + neonicotinoide	100 mL/100 L água	Contato e ingestão	II	21
		Turbo					
		Full					
		Ducat					
		Connect					
	Beta-ciflutrina + imidacloprido	Bulldock 125 SC	Piretroide + neonicotinoide	0,75 L/ha a 1,00 L/ha	Sistêmico	II	21
		Turbo					
		Full					
		Ducat					
		Connect					

Continua...

Tabela 16. Continuação.

Praga	Produto técnico	Marca comercial	Grupo químico	Dose	Modo de ação	Classe toxicológica ⁽³⁾	Carência (dias)
Vaquinhas (<i>Diabrotica speciosa</i> , <i>Cerotoma arcuata</i>)	Carbaril	Sevin 480 SC	Metilcarbamato de naftila	220 mL/100 L água	Contato e ingestão	III	3
	Carbosulfano	Marzinc 250 DS	Metilcarbamato de benzofuranila	1,5 kg/100 kg a 2,0 kg/100 kg sem.	Sistêmico	II	2
	Clorfenapir	Pirate	Análogo de pirazol	1,0 L /ha	Contato e ingestão	III	14
	Clotianidina	Poncho	Neonicotinoide	170 mL/100 kg sem.	Sistêmico	III	-
	Esfenvalerato	Sumidan 25 CE	Piretroide	400 mL/ha	Contato	I	14
	Etofenproxi	Trebon 100 SC	Éter difinílico	300 mL/ha	Contato e ingestão	III	3
	Fipronil	Standak	Pirazol	200 mL/ 100 kg sem.	Contato e ingestão	III	-
		Gaicho				IV	
		Gaicho FS		200 g/100 kg sem.		III	-
	Imidacloprido	Gaicho 600 A Evidence 700 WG	Neonicotinoide		Sistêmico		
		Warrant		150 g/ha		IV	21
		Warrant 700WG				III	
	Lambda-cialotrina	Karate Zeon 50 CS	Piretroide	150 mL/ha a 200 mL/ha	Contato e ingestão	III	15
	Malationa	Malathion Prentiss	Organofosforado	1,2 mL/ha a 2,0 L/ha	Contato e ingestão	III	3
		Hamidop 600				II	
	Metamidofós	Metamidofós Fersol 600	Organofosforado	0,5 mL/ha a 1,0 L/ha	Sistêmico, contato e ingestão	I	21
		Metasip				II	
		Stron		500 mL/ha		I	
	Tamaron BR		0,5 L/ha a 1,0 L/ha		II		
	Folisuper 600 BR		450 mL/ha a 670 mL/ha		I	7 – 15	
Parationa-metilica	Mentox 600 EC Nitrosil 600 CE	Organofosforado	670 mL/ha	Contato e ingestão	II		
	Paracap 450 CS		500 mL/ha a 700 mL/ha		III	15	

Continua...

Tabela 16. Continuação.

Praga	Produto técnico	Marca comercial	Grupo químico	Dose	Modo de ação	Classe toxicológica ⁽³⁾	Carência (dias)
Vaquinhas (<i>Diabrotica speciosa</i> , <i>Cerotoma arcuata</i>)	Terbufós	Counter 150 G	Organofosforado	10,0 kg/ha	Sistêmico	I	-
	Tiametoxam	Cruiser 350 FS		200 mL/100 kg a 300 mL/100 kg sem.			
		Cruiser 700 WS	Neonicotinoide	100 kg sem.	Sistêmico	III	-
		Actara 250 WG		150 g/ha a 200 g/ha			14
Lagarta-das-folhas (<i>Hedylepta</i> = <i>Omiodes indicata</i>)	Tiametoxam + lambda-cialotrina	Engeo Pleno	Neonicotinoide	100 mL/ha a 200 mL/ha	Sistêmico, contato e ingestão	III	15
	Acefato	Orthene 750 BR	Organofosforado	0,5 kg/ha a 1,0 kg/ha	Sistêmico, contato e ingestão	IV	14
	Acefato	Orthene 750 BR	Organofosforado	0,5 kg/ha a 1,0 kg/ha	Sistêmico	IV	14
Manhoso (<i>Chalcodermus bimaculatus</i>)	Metamidofós	Cefanol		100 g/100 L água	Sistêmico, contato e ingestão	III	
		Stron	Organofosforado	500 mL/ha a 650 mL/ha	Sistêmico, contato e ingestão	I	21
	Parationa-metílica	Mentox 600 EC		650 mL/ha		II	
		Paracap 450 CS	Organofosforado	500 mL/ha a 700 mL/ha	Contato e ingestão	III	15
Pulgão (<i>Aphis craccivora</i>)	Acefato	Orthene 750 BR para sementes	Organofosforado	1,0 kg/100 kg sem.	Sistêmico, contato e ingestão	IV	-
	Clotianidina	Poncho	Neonicotinoide		Sistêmico	III	-
	Imidacloprido	Gaúcho FS	Neonicotinoide	250 mL/100 kg sem.	Sistêmico, contato e ingestão	IV	-
		Gaúcho 600 A				III	
Pulgão (<i>Smynturodes betae</i>)	Acefato	Orthene 750 BR para sementes	Organofosforado	1,0 kg/100 kg sem.	Sistêmico, contato e ingestão	IV	-
	Carbofurano	Furadan 350 TS	Metilcarbamato de benzofuranila	1,0 L/100 kg a 1,5 L/100 kg sem.	Sistêmico	I	-
Pulgão (<i>Aphis rumicis</i>)	Malationa	Malathion Prentiss	Organofosforado	1,2 mL/ha a 2,0 L/ha	Contato e ingestão	III	3
	Metamidofós	Metasip	Organofosforado	0,5 L/ha a 1,0 L/ha	Sistêmico, contato e ingestão	II	21

Continua...

Tabela 16. Continuação.

Praga	Produto técnico	Marca comercial	Grupo químico	Dose	Modo de ação	Classe toxicológica ⁽³⁾	Carência (dias)
Mosca-minadora (<i>Liriomyza huidobrensis</i>)	Abamectina	Abamectin DVA 18 EC	Avermectina	300 mL/ha a 600 mL/ha	Contato e ingestão	I	14
		Abamectin Nortoxa		500 mL/ha a 750 mL/ha			
		Kraft 36 CE		250 mL/100 L a 500 mL/100 L água			
		Superus		300 mL/ha a 600 mL/ha			
	Acefato	Vertimec 18 CE	Organofosforado	1,0 kg/100 kg sem.	Sistêmico, contato e ingestão	IV	14
		Orthene 750 BR para sementes					
		Carbofurano					
		Diafuran 50					
		Cartap BR 500					
		Thiobel 500					
Ácaro-branco (<i>Polyphagotarsonemus latus</i>)	Ciromazina	Trigard 750 PM	Triazinamina	100 g/ha	Sistêmico e ingestão	IV	21
	Espinosade	Tracer	Espinosinas	175 mL/ha a 200 mL/ha	Não sistêmico	IV	3
	Triazofós	Hostathion 400 BR	Organofosforado	1,0 L/ha	Contato e ingestão	II	14
	Piridafentiona	Ofunack 400 EC	Organofosforado	1,5 L/ha	-	III	15
	Abamectina	Abamectin DVA 18 EC	Avermectina	300 mL/ha a 600 mL/ha	Contato e ingestão	I	14
		Superus					
		Vertimec 18 CE					
	Azociclotina	Caligur	Organoestânico	500 mL/ha	Contato	II	14
	Enxofre	Cover DF	Inorgânico	300 g/100 L água	Contato	IV	-
		Kumuluf DF					
		Kumuluf DF-AG					
	Espiromesifeno	Sulficamp	Cetoenol	600 g/100 L água	Contato e ingestão	III	21
		Oberon 240 SC		500 mL/ha a 600 mL/ha			
		Ofunack 400 EC		1,5 L/ha			
		Curacron 500		750 mL/ha			
	Triazofós	Hostathion 400 BR	Organofosforado	0,8 L/ha a 1,0 L/ha	Contato e ingestão	II	14

Continua...


Tabela 16. Continuação.

Praga	Produto técnico	Marca comercial	Grupo químico	Dose	Modo de ação	Classe toxicológica ⁽³⁾	Carência (dias)
Broca-das-vagens (<i>Etiella zinckenella</i>)	Clorpirifós	Clorpirifós Fersol 480 EC	Organofosforado	1,25 L/ha	Contato e ingestão	I	25
		Lorsban 480 BR				II	
		Vexter					
Ácaro-vermelho (<i>Tetranychus ludi</i>)	Enxofre	Sulficamp	Inorgânico	600 g/100 L água	Contato	IV	-
		Morestan BR	Quinoxalina	400 g/ha a 600 g/ha		III	14
	Enxofre	Microsulfan 800 PM	Inorgânico	4,0 kg/ha	Contato	IV	-
Ácaro-rajado (<i>Tetranychus urticae</i>)	Fenpropatrina	Danimen 300 CE	Piretroide	200 mL/ha a 300 mL/ha	Contato e ingestão	I	14
		Meothrin 300					
		Sumirody 300					
Lagarta-das-vagens (<i>Michaelis jebus</i>)	Metamidofós	Hamidop	Organofosforado	0,5 L/ha a 1,0 L/ha	Sistêmico, contato e ingestão	II	21
		Tamaron BR					
	Clorpirifós	Lorsban 480 BR	Organofosforado	1,25 L/ha	Contato e ingestão	II	25
Tamanduá-da-soja (<i>Sternechus subsignatus</i>)	Fipronil	Vexter	Pirazol	200 mL/ 100 kg sem.	Contato e ingestão	III	-
		Amulet					
		Belure					
		Standak					
		Violin TS ERRO					

⁽¹⁾ Inseticidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>.

⁽²⁾ A omissão de princípios ativos ou de produtos comerciais não implica na impossibilidade de sua utilização, desde que registrados no Mapa e cadastrados no órgão competente do Estado (Defesa Vegetal) para o feijoeiro.

⁽³⁾ I – extremamente tóxico; II – altamente tóxico; III – medianamente tóxico; IV – pouco tóxico.



Manejo Fitossanitário
Tecnologia Embrapa

PLANILHA DE LEVANTAMENTO

Data: _____

Área (tamanho e local): _____

Amostrador: _____

Idade da cultura: _____

Data/semearura: _____

Variedade: _____

TRIPES EM FLORES DO FEJJOEIRO

Média total	Nível de controle
	3 tripes/flor

PRAGAS DO FEJJOEIRO

PRAGA	Pontos de amostragem										Total	Média	Nível de controle
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Plantas mortas (pragas)													2 plantas cortadas ou com sintomas de murcha
Vaquinhas													20 insetos/pano ou em 2 metros de linha
Desfolha													50% fls. Primárias 30% antes floração 15% após floração
Mosca branca													Não determinado
Minadora													1 a 2 larvas vivas/folha, não considerar folhas primárias
Cigarrinha verde													40 ninfas/pano ou em 2 metros de linha
Tripos													100 tripes em 1 metro 3 tripes/flor
Ácaro Branco													4 plantas com sintomas e presença do ácaro
Ácaro Rajado													
Lagarta enroladeira													30% desfolha antes floração ou 15% após floração
Percevejos													5 percevejos em 5 redadas ou 2 percevejos/pano
Lagarta da vagem													20 vagens atacadas em 2 metros de linha
Idi Amin													Não controlar
Outros insetos													

PREDADORES DAS PRAGAS

PREDADOR	Pontos de amostragem										Total	Média
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Joaninha												
Chrysopa												
Aranha												
Geocoris												
Nabis												
Callida												
Zellus												
Lebia												
Orius												
Outros												

TRIPES EM FLORES DO FEJJOEIRO

FLOR	Pontos de amostragem										Total	Média
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
Total												
Média												



LEVANTAMENTO DE PRAGAS DO FEJJOEIRO

Data: _____ Amostrador: _____ Forma de amostragem: _____

Propriedade/Município: _____ Data/semearura: _____

Área (tamanho e local): _____ Idade da cultura: _____ DAE

Nº da ficha: _____ Variedade: _____



PRAGA OU DANO	Pontos de amostragem															Total	Média	Nível de controle
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
Plantas mortas 																		2 plantas cortadas ou com sintomas de murcha
Vaquinhas 																		20 insetos/pano ou em 2 metros de linha
Desfolha 																		50% fls. Primárias 30% antes floração 15% após floração
Mosca branca 																		Não determinado
Minadora 																		1 a 2 larvas vivas/folha, não considerar folhas primárias
Cigarrinha verde 																		40 ninfas/pano ou em 2 metros de linha
Tripos 																		100 tripes em 1 metro 3 tripes/flor
Ácaros Branco 																		6 plantas com sintomas e presença do ácaro
Ácaros Rajado 																		
Lesmas 																		1 lesma/m²
Percevejos 																		2 percevejos grandes/pano
Lagartas da vagem 																		40 vagens atacadas em 2 metros de linha
Outros insetos																		



LEVANTAMENTO DE PREDADORES DAS PRAGAS DO FEJJOEIRO

Data: _____ Amostrador: _____

Área (tamanho e local): _____

PREDADOR	Pontos de amostragem										TOTAL	MÉDIA
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Joaninha 												
Chrysopa 												
Aranha 												
Geocoris 												
Nabis 												
Callida 												
Percevejo 												
Lebia 												
Orius 												
Outros												

Figura 1. Planilhas de levantamento de pragas e predadores.
Fonte: Quintela (2001).

para a cultura. Leituras entre 0,1 bar e 0,3 bar a 0,4 bar (10 *Kpa* a 30 *Kpa* a 40 *Kpa*) representam condições ideais de água e arejamento do solo. Quando a leitura ultrapassa 0,4 bar (40 *Kpa*) significa que a água começa a tornar-se limitante para a cultura, principalmente em regiões de alta demanda atmosférica.

O tensiômetro deve ser instalado na lavoura de feijão após a emergência das plantas e depois de três a quatro irrigações, quando o solo já se encontra com umidade suficiente para o funcionamento do instrumento. Deve ser instalado entre as fileiras de plantas de feijão e em duas profundidades – uma a 15 cm e outra a 30 cm –, lado a lado, e o conjunto deve formar uma bateria. A profundidade é medida a partir da metade da cápsula. A leitura feita pelo tensiômetro a 15 cm de profundidade representa a tensão média de um perfil de solo de 0 cm a 30 cm de espessura, o qual engloba a quase totalidade das raízes do feijoeiro. Esse é chamado de tensiômetro de decisão, porque indica o momento da irrigação (quando irrigar). Já o tensiômetro instalado a 30 cm, chamado tensiômetro de controle, permite verificar se a irrigação está sendo bem feita, para que não haja excesso ou falta de água. Ao lado da bateria dos tensiômetros, a cerca de 1,0 m de altura, deve-se instalar um pluviômetro, que servirá para a coleta da água de irrigação ou da chuva e também como referência para localização dos tensiômetros no campo.

Devem ser instaladas três baterias de tensiômetros na área irrigada. No sistema pivô central, as baterias devem ser instaladas a 4/10, 7/10 e 9/10 do raio do pivô, em linha reta a partir da base. Vários trabalhos relatam o valor máximo que a tensão da água no solo pode atingir para que não haja redução na produtividade do feijoeiro. A diferença entre os valores deve-se, principalmente, à profundidade da medição, à demanda atmosférica e à distância de instalação em relação à planta do feijoeiro. É recomendável promover irrigação toda vez que a média das três baterias dos tensiômetros de decisão, instalados a 15 cm de profundidade, alcançar a faixa de 0,3 bar a 0,4 bar (30 *Kpa* a 40 *Kpa*). A irrigação deve ser suspensa quando as folhas da planta de feijão vão se tornando amareladas pelo amadurecimento.

Tanque Classe A

O método do tanque classe A permite medir a evaporação da água, requer o uso de um tanque

em forma circular, de aço inoxidável ou galvanizado, com 121,9 cm de diâmetro interno e 25,4 cm de profundidade, o qual deve ser cheio d'água até 5 cm da borda superior. Na medida da evaporação da água, feita por um micrômetro de gancho ou por outro processo, estão integrados os efeitos da radiação solar, do vento, da temperatura e da umidade relativa do ar, os quais são os mesmos que atuam na planta. Entretanto, pelo fato de os processos de evaporação da água livre no tanque (*ECA*) e da evapotranspiração da cultura (*ETc*) serem semelhantes apenas em seus aspectos físicos, para converter *ECA* em *ETc*, devem ser considerados o coeficiente do tanque classe A (*Kp*) e o coeficiente da cultura (*Kc*), segundo a equação:

$$ETc = ECA \times Kp \times Kc \quad (4)$$

Assim, o indicativo de quando irrigar corresponde ao momento em que a soma dos valores de evaporação do tanque, multiplicados pelos coeficientes, alcançar o valor da lâmina líquida de irrigação, previamente determinada, a ser aplicada a cultura.

As avaliações dos coeficientes *Kp* e *Kc* constituem a principal dificuldade para o uso desse método. Apresentam-se, na Tabela 17, os valores de *Kp*, e nas Tabelas 18 e 19, os valores de *Kc*. Como o requerimento de água pelo feijoeiro varia ao longo do ciclo da cultura, observa-se que o *Kc* acompanha o desenvolvimento da área foliar do dossel, variando de acordo com os fatores que afetam o desenvolvimento da área foliar, como cultivar, população de plantas e sistema de manejo do solo, e com a época de semeadura, em virtude da variação na demanda evaporativa da atmosfera.

A quantidade de água a ser aplicada pode ser determinada por meio da curva de retenção, que relaciona o teor ou o conteúdo de água no solo com a força (tensão) com que o solo a retém (Figura 2). É uma propriedade físico-hídrica do solo, determinada em laboratório, preferencialmente com amostras indeformadas, coletadas em anéis apropriados, submetidos a diferentes tensões, com o auxílio de placas porosas, em câmaras de pressão. Obtém-se a curva relacionando o teor de água do solo para diversas tensões, por exemplo: 0,1 bar; 0,3 bar; 0,6 bar; 1,0 bar; 3,0 bar e 15,0 bar (10 *Kpa*; 30 *Kpa*; 60 *Kpa*; 100 *Kpa*; 300 *Kpa* e 1.500 *Kpa*).

Tabela 17. Coeficiente de correção (K_p) para o tanque classe A.

Vento(m/s)	Exposição ATanque circundado por grama				Exposição BTanque circundado por solo nu			
	UR% (média)				UR% (média)			
	Posição do tanque R ⁽¹⁾ (m)	Baixa < 40%	Média 40% a 70%	Alta > 70%	Posição do tanque R ⁽¹⁾ (m)	Baixa < 40%	Média 40% a 70%	Alta > 70%
Leve < 2	1	0,55	0,65	0,75	1	0,70	0,80	0,85
	10	0,65	0,75	0,85	10	0,60	0,70	0,80
	100	0,70	0,80	0,85	100	0,55	0,65	0,75
	1.000	0,75	0,85	0,85	1.000	0,50	0,60	0,70
Moderado 2–5	1	0,50	0,60	0,65	1	0,65	0,75	0,80
	10	0,60	0,70	0,75	10	0,55	0,65	0,70
	100	0,65	0,75	0,80	100	0,50	0,60	0,65
	1.000	0,70	0,80	0,80	1.000	0,45	0,55	0,60
Forte 5–8	1	0,45	0,50	0,60	1	0,60	0,65	0,70
	10	0,65	0,60	0,65	10	0,50	0,55	0,75
	100	0,60	0,65	0,75	100	0,45	0,50	0,60
	1.000	0,65	0,70	0,75	1.000	0,40	0,45	0,55
Muito Forte >8	1	0,40	0,45	0,50	1	0,50	0,60	0,65
	10	0,45	0,55	0,60	10	0,45	0,50	0,55
	100	0,50	0,60	0,65	100	0,40	0,45	0,50
	1.000	0,55	0,60	0,65	1.000	0,35	0,40	0,45

⁽¹⁾ Por R, entende-se a menor distância do centro do tanque ao limite da bordadura.

Fonte: Doorenbos e Kassam (1979).

Tabela 18. Coeficientes de cultura (K_c) para três fases do ciclo do feijoeiro, no sistema convencional de plantio.

Fase da cultura	Duração (dias)	K_c
Germinação ao início da floração	35	0,69
Floração	25	1,28
Desenvolvimento de vagens à maturação	20	1,04

Tabela 19. Coeficientes de cultura do feijoeiro, no sistema plantio direto.

Dias após a emergência	K_c
0–14	0,49
15–24	0,69
25–34	0,77
35–44	0,90
45–54	1,06
55–64	0,89
65–74	0,74
75–84	0,48
85–94	0,27

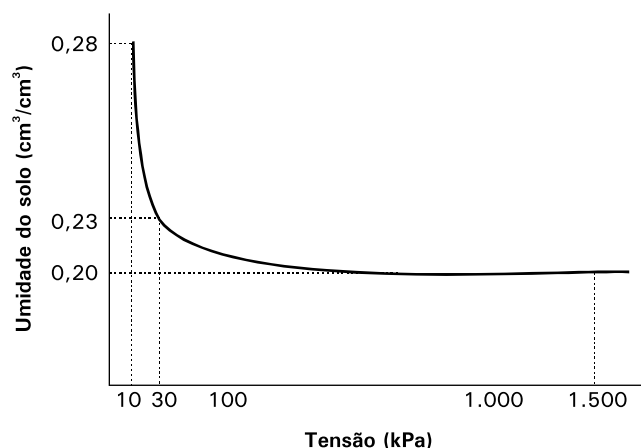


Figura 2. Curva de retenção de água no solo.

A avaliação da curva de retenção permite uma estimativa rápida da disponibilidade de água no solo para as plantas, na profundidade de solo considerada. Assim, pode-se determinar a quantidade máxima de armazenamento de água (“capacidade de campo”), o armazenamento mínimo (ponto de murchamento) ou o armazenamento em qualquer ponto da curva.

A quantidade de água de irrigação (LL) a ser aplicada na cultura do feijão, utilizando-se o método da curva de retenção, é o resultado da diferença entre a quantidade máxima de água (CC) e a quantidade de água existente na tensão para reinício da irrigação (MI), multiplicado pela espessura da camada de solo considerada (PC). Assim:

$$LL = (CC - MI) \times PC \quad (5)$$

Na realidade, esse resultado nada mais é do que o déficit de água existente no solo no momento de reiniciar a irrigação. Na Figura 2, a quantidade máxima de água no solo (CC), equivalente à tensão de 0,1 bar (10 Kpa), é igual a 0,28 cm³/cm³. A quantidade de água no momento da irrigação (MI) considerada, no caso, igual a 0,3 bar (30 Kpa), é igual a 0,23 cm³/cm³. Tomando-se os dados da Figura 2 para exemplificar o cálculo da lâmina líquida de irrigação (LL) para uma camada de solo de 0 cm a 30 cm de profundidade (PC), tem-se:

$$LL = (0,28 - 0,23) \times 30 \text{ cm} = 1,5 \text{ cm} = 15 \text{ mm}$$

Logo, toda vez que a média dos tensiômetros de decisão atingir 0,3 bar (30 Kpa), a lâmina líquida de água de irrigação (LL) será de 15 mm.

Já a lâmina bruta de irrigação (LB) é dada pela seguinte equação:

$$LB = \frac{LL}{EA} \quad (6)$$

em que: EA (eficiência de aplicação de água do equipamento) = CUD (coeficiente de uniformidade de distribuição de água do pivô central).

Se, por exemplo, a EA do equipamento de irrigação for igual a 0,83, a lâmina bruta de irrigação será:

$$LB = \frac{15}{0,83} = 18 \text{ mm}$$

Pode-se fazer esse mesmo cálculo quando o momento de irrigação (MI) for igual a 0,4 bar (40 Kpa) ou a outro valor qualquer.

É importante esclarecer que, por esse método, o agricultor, dispondo apenas da curva de retenção de água do seu solo, pode conhecer a quantidade de água de irrigação antes mesmo de realizar o plantio do feijão.

Métodos de irrigação

Desde que não ocorra encharcamento excessivo do solo, qualquer método de irrigação pode ser utilizado para o feijoeiro. Aspersão, sulcos e subirrigação são os mais utilizados. Deve-se optar por aquele que melhor se adéque às condições locais de solo, topografia e recursos disponíveis. O método por aspersão normalmente é utilizado em terras altas e implica custos iniciais elevados. Com esse método, pode-se mais facilmente controlar a quantidade de água utilizando-se menos mão de obra do que a irrigação por sulcos, principalmente quando são utilizados sistemas com movimentação mecânica.

A irrigação por sulcos e a subirrigação normalmente são utilizadas em várzeas drenadas e sistematizadas. Deve-se ter o cuidado de dispor de um projeto técnico, o qual definirá o manejo da água. Parâmetros como curva de infiltração acumulada, tempo de irrigação e espaçamento entre sulcos (irrigação e drenos) devem ser determinados para que a irrigação seja realizada corretamente. No caso da subirrigação, deve-se ter especial cuidado com a

profundidade do lençol freático, seja ela constante seja variável, porque é essa profundidade que altera o teor de umidade do solo na zona das raízes.

Sistemas de irrigação

Os sistemas pivô central, autopropelido e convencional podem ser utilizados eficientemente para o feijoeiro. Contudo os dois últimos têm a flexibilidade de poder mudar de área com mais facilidade, mas demandam mais mão de obra, principalmente o sistema convencional. Em todos eles, é fundamental que se disponha de projeto técnico, que oriente desde a implantação, operação, capacidade de fornecimento de água, tamanho de área a ser irrigada e custos de energia.

Colheita

A dessecação da lavoura pode ser realizada antes da colheita propriamente dita. Essa operação é recomendada para facilitar a colheita, quando a lavoura estiver com alta infestação por plantas daninhas ou com maturação desuniforme, e ainda quando o preço do feijão for compensador. Pode-se utilizar o herbicida Finale (glufosinato – sal de amônio do grupo das homoalaninas substituídas), na dosagem de 1,8 L p.c./ha a 2,0 L p.c./ha, quando os feijoeiros estiverem com 70% e 50% das vagens SECAs respectivamente.

A colheita em si pode ser manual, semimecanizada e mecanizada. Na colheita manual, somente aplicável a pequenas áreas, as plantas devem ser arrancadas quando as vagens, já completamente cheias, exibirem mudanças de coloração e quando os grãos já apresentarem coloração definitiva. Após o arranquio, as plantas devem ser colocadas em terreiros de modo que formem uma camada, e quando os grãos atingirem aproximadamente 16% de umidade, devem ser trilhadas.

Na colheita semimecanizada, as plantas devem ser arrancadas, conforme descrito anteriormente, e enleiradas. Quando a umidade ideal for atingida, devem ser trilhadas (aproximadamente 16% de umidade). A trilha pode ser feita com a utilização de uma trilhadora estacionária ou de uma recolhedor-trilhadora acoplada a trator. Essas máquinas devem ser adequadamente reguladas para evitar perdas de grãos junto com a palha, e não causar danos aos grãos ou às sementes quando for o caso.

A colheita mecanizada pode ser realizada em duas operações ou numa operação única. No primeiro caso, utiliza-se inicialmente a plataforma ceifadora-enleiradora. Essa etapa deve ser feita logo após as plantas, ainda com folhas, atingirem a maturidade fisiológica, e somente deve ser utilizada em terrenos bem nivelados e com o deslocamento da máquina no sentido contrário ao que se constatar a predominância das plantas acamadas. Dependendo da umidade das plantas, é necessário virar as leiras de plantas com equipamentos próprios, para que elas completem a secagem e o recolhimento seja facilitado. A segunda operação dessa fase é semelhante à descrita anteriormente utilizando-se recolhedoras-trilhadoras.

A colheita mecanizada numa única operação, ou colheita direta, exige que a cultivar utilizada possua plantas eretas, já estejam totalmente desfolhadas e com a umidade dos grãos em torno de 15%. Nesse caso, utiliza-se a colhedora automotriz.

Em qualquer dos métodos de colheita é importante que se determinem as perdas de grãos, o que pode ser feito basicamente por três métodos: o visual, o de quantificação e o do copo medidor.

O método visual, embora bastante utilizado, não reflete as perdas com precisão enquanto o de quantificação é feito por pesagens, demanda uso de balança e exige muito trabalho e tempo para avaliação. Já o método de avaliação pelo copo medidor é simples, preciso e pode ser realizado com rapidez. Por esse método, os grãos soltos e os de vagens desprendidas das plantas, na área de 2 m², são coletados e depositados no copo medidor para que seja verificada a perda de feijão em sacos por hectare. Esse procedimento deve ser repetido no mínimo três vezes. A produtividade, em sacos por hectare, é avaliada em áreas também de 2 m², com o depósito dos grãos colhidos no medidor.

Beneficiamento

Uma vez que o produto tenha sido colhido, deve-se passar pela primeira fase do beneficiamento – a pré-limpeza –, para remover pedras, terra, torrões e restos vegetais (talos e folhas) remanescentes após a colheita. Essa operação é realizada por máquinas que dispõem de peneiras e ventilação. Posteriormente, se necessário, faz-se a secagem, que pode ser natural ou artificial, até que a umida-

de atinja 13% ou menos. A classificação é realizada por peneiras (por exemplo, P12, P13, P14 e P15), que são determinadas pelo beneficiador, de acordo com o tamanho típico do grão. A mesa densimétrica não é utilizada para classificação, e sim para o aprimoramento da qualidade do lote, pela separação e consequente eliminação dos grãos de menor densidade ou menor peso volumétrico (sementes chochas, ardidadas, mal formadas, mais leves, com evidência de ataque de insetos) e aqueles de igual tamanho não identificados nas peneiras. Para melhorar a aparência dos grãos, eles ainda podem passar por uma máquina com escovas, a qual retira resíduos de terra e poeira, melhorando assim a qualidade do produto para o comércio.

Armazenamento

O feijão pode ser armazenado a granel, em sacos de aniagem, de polipropileno ou de plástico, e em silos especialmente construídos para esse fim. Especialmente quando o armazenamento for feito em recipientes vedados, os grãos devem ser previamente expurgados visando ao controle de carunchos. Quando o produto for armazenado em sacos (aniagem ou polipropileno), recomenda-se que as pilhas sejam dispostas de forma que permitam expurgos periódicos e a maior circulação possível do ar entre elas, pois isso reduzirá a perda da qualidade do produto.

Produção de sementes

Além da interação de fatores genéticos, físicos e fisiológicos, a qualidade da semente de feijão é expressa também pelo seu estado sanitário, pois é pela semente que são transmitidas a maioria das doenças que atacam o feijoeiro-comum. Por essa razão, as recomendações técnicas para produção, listadas a seguir, visam à melhoria da qualidade sanitária da semente. Além disso, foram incluídas algumas práticas que se revestem de importância especial de acordo com a aprovação da Lei de Sementes e de suas normas técnicas.

Escolha da área

- As sementes das categorias básica e certificada C1 devem, preferencialmente, ser produzidas em áreas onde as temperaturas mínimas

sejam superiores a 17 °C, nos meses de abril a setembro.

- Deve-se evitar a contaminação varietal e por patógenos, oriunda de plantas voluntárias e de restos de cultivos, principalmente de feijão, por meio do histórico da área.
- Deve-se garantir o isolamento da área, mantendo um afastamento de, no mínimo, 3,0 m entre cultivares.
- É necessário selecionar áreas com baixa incidência de plantas daninhas.
- Devem-se evitar áreas anteriormente cultivadas com feijoeiro-comum e/ou com plantas hospedeiras do mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum*), como girassol, soja e tomateiro; da podridão-cinzenta-do-caule (*Macrophomina phaseolina*) e do tombamento (*Rhizoctonia solani*), como o algodoeiro.
- É favorável o plantio de campos de produção de sementes de feijão, utilizando-se o sistema de rotação com gramíneas (além dos benefícios que trazem à cultura, podem ser facilmente identificadas e retiradas por ocasião do *rouging*).
- Recomenda-se a identificação de áreas para localização de polos regionais com aptidão para a produção de sementes de alta qualidade sanitária.

Época de plantio

- No Estado de Sergipe, recomenda-se implantação de campos de produção de sementes de feijoeiro-comum nas regiões de Canindé do São Francisco (nos meses de abril a maio) e Perímetro Irrigado Califórnia, com irrigação suplementar.
- Para o Estado da Bahia, recomenda-se o plantio para produção de sementes em junho, no Município de Irecê e no oeste baiano (com uso de pivô central).
- Em Pernambuco, os campos de produção de sementes devem ser implantados preferencialmente no decorrer dos meses de abril e maio, em áreas irrigadas, nos municípios de Belém do São Francisco e Petrolina.
- Para o Rio Grande do Norte, recomenda-se o plantio de maio a junho, nas regiões do litoral norte e na microrregião Açu/Apodi.

- A produção de sementes de feijão, no que se refere às comunidades rurais, com assistência técnica, poderá, no futuro, ser a solução para o grave problema da falta de sementes de qualidade enfrentado pelos pequenos produtores e assentados rurais da região Nordeste.

Origem da Semente

Para inscrição do campo de sementes junto ao Renasem (Registro Nacional de Sementes e Mudanças do Mapa), é obrigatório atestar a origem da semente utilizada no plantio, o que vai depender da categoria da semente que se pretende produzir (Tabela 20). É necessário ainda certificar-se da qualidade fisiológica e sanitária da semente de origem.

Tabela 20. Categoria das sementes de origem versus categoria das sementes a serem produzidas.

Categoria da semente de origem	Categoria da semente a ser produzida
Genética	Básica, C1, C2, S1 e S2
Básica	C1, C2, S1 e S2
C1	C2, S1 e S2
C2	S1 e S2
S1	S2

Limpeza de equipamentos

Deve-se realizar a limpeza criteriosa dos equipamentos utilizados para a semeadura, para o tratamento das sementes, para o plantio e também na colheita para evitar a contaminação do campo com sementes de outras espécies ou de outras cultivares.

Tratamento de sementes

Boa parte dos patógenos que infectam o feijoeiro é veiculada por meio das sementes. Assim, o tratamento das sementes antes do plantio é uma medida preventiva quase que obrigatória nos campos de produção. Para o controle de fungos veiculados às sementes, deve-se dar preferência à combinação de fungicidas protetores e sistêmicos, visando à maior eficiência no controle. Além de fungicidas, existem inseticidas recomendados para o tratamento de sementes, visando à prevenção contra o

ataque de pragas na fase inicial de desenvolvimento das plantas.

Sistema de plantio

A instalação de campos de produção de sementes de feijão pode ser realizada tanto em sistema de plantio direto como em sistema de cultivo convencional. Em ambos os casos, é imprescindível eliminar totalmente a possibilidade de contaminação do campo com misturas. A aração e a gradagem são práticas recomendadas para o manejo de alguns patógenos de solo. Por sua vez, o plantio direto realizado sobre palhada de espécies consideradas supressoras, como é o caso das braquiárias, tem contribuído para a redução da incidência de doenças causadas por *Fusarium*, *Rhizoctonia* e *Sclerotinia*.

Semeadura

Em um campo de produção de sementes, o espaçamento entre linhas e a população final de plantas devem favorecer as vistorias de campo, a realização de *roguing* e o controle de doenças, e ainda assim permitir bom rendimento. Nesses casos, espaçamentos maiores e população final não superior a 200 mil plantas por hectare são recomendados.

Vistorias de campo

As vistorias têm como finalidade verificar se o campo atende aos padrões mínimos preestabelecidos pelo Mapa além de serem muito importantes para a produção de sementes. Isso ocorre pelo fato de as vistorias permitirem a identificação de problemas e possibilitarem a adoção de medidas corretivas, na tentativa de evitar a condenação do campo. De acordo com o padrão de campo, devem ser realizadas obrigatoriamente duas vistorias, uma na floração e outra na pré-colheita, com emissão de laudo pelo responsável técnico.

Contaminantes

Consideram-se contaminantes em um campo de produção de sementes de feijão a presença de plantas atípicas, plantas de outras espécies cultivadas e a ocorrência de doenças. Plantas atípicas são aquelas que se diferem, por uma ou mais características, das plantas da cultivar para a qual se ins-

talou o campo. A incidência de doenças no campo deve ser observada durante todo o ciclo da cultura. Quanto mais cedo as doenças são detectadas, maiores são as chances de sucesso no seu controle. Recomenda-se que o controle de doenças seja sempre preventivo. Entre as doenças que ocorrem na cultura do feijoeiro, a antracnose, o crestamento-bacteriano e o mofo-branco constam no padrão como contaminantes. A tolerância no campo é zero no caso de incidência de mofo-branco. Entretanto, se a doença for constatada em reboleiras isoladas, recomenda-se a eliminação das plantas doentes e a adoção de uma faixa de segurança de, no mínimo, 5 m circundando o foco. Eliminado o contaminante, o campo pode ser aprovado.

Amostragem

A verificação da qualidade de um campo de produção de sementes é feita por meio de amostragem, considerando-se que é impossível a avaliação de todas as plantas no campo. Portanto, as amostragens devem ser feitas com critério. Sugere-se que seja feito um caminhamento de forma que todo o campo seja percorrido (Figura 3); ao longo do caminhamento, são tomadas subamostras aleatoriamente. Nelas é avaliada a presença de contaminantes. Considerando-se o limite de tolerância para plantas atípicas estabelecido no padrão de 1:2.000 (para a categoria básica), admite-se, no máximo, uma planta atípica para cada 2.000 típicas.

Adubação, controle de invasoras, manejo de pragas e doenças e irrigação

Estas são práticas comumente empregadas em lavouras destinadas à produção de grãos. Vale ressaltar que, no caso de campos de produção de sementes, o controle de doenças deve ser muito mais rigoroso, já que vários patógenos do feijoeiro podem ser veiculados pelas sementes, e a presença de alguns deles pode ser motivo de condenação do campo.

Colheita de sementes

No caso de campos de produção de sementes, deve-se atentar para a determinação do ponto ideal

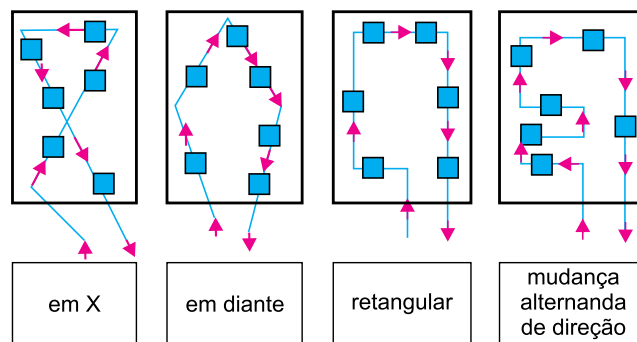


Figura 3. Modelos de caminhamento durante vistoria de um campo de produção de sementes.

de colheita, da limpeza e da regulação adequada dos equipamentos, bem como das operações apropriadas de trilha, pois são etapas que influenciam diretamente a qualidade da semente. Por ocasião da colheita, pode ocorrer mistura com sementes de outra cultivar ou de outras espécies cultivadas, o que, conseqüentemente, causa a condenação da produção. Portanto, recomenda-se a limpeza criteriosa dos equipamentos antes de iniciar a colheita. Para a trilha, as sementes devem estar com teor de água entre 15% e 17%. Teor de água superior a 17% pode provocar embuchamento da máquina e ainda amassamento da semente. Teores de água inferiores a 15% provocam rachaduras, trincas e quebra da semente ao longo do cotilédone. Os danos nas sementes podem ser amenizados quando a trilha é feita preferencialmente de manhã, entre 9h e 12h, e à tarde, entre 15h e 19h.

Processamento

O processamento da semente após a colheita envolve a secagem, o beneficiamento, o tratamento e a embalagem. Durante o processamento, as sementes passam por compartimentos, correias, elevadores e máquinas de classificação, havendo risco de misturas com outras sementes. Portanto, uma limpeza criteriosa em toda a linha de processamento é imprescindível.

Secagem

A secagem tem como objetivo a redução do teor de água da semente a níveis adequados para uma boa conservação, uma vez que a comercialização pode não acontecer imediatamente após o processamento. Comumente, o armazenamento é

feito em ambiente não controlado, e as sementes são embaladas em embalagens permeáveis. Nessas condições, recomenda-se que o teor de água das sementes não seja superior a 13%.

Beneficiamento

O beneficiamento consiste em um conjunto de operações que visam melhorar ou aprimorar as características de um lote de sementes. O que se espera após esse processo é a formação de lotes de sementes com o máximo de uniformidade. Consiste, basicamente, na pré-limpeza, na classificação e na separação por peso. É comum a nomeação de lotes de sementes de acordo com o tamanho das peneiras utilizadas na classificação. Isso é importante na comercialização, pois a quantidade de sementes a ser usada para o plantio varia de acordo com o seu tamanho. Geralmente o tamanho da semente é informado pela numeração da peneira em polegadas.

Tratamento e embalagem

O tratamento da semente tem a finalidade de evitar que fungos, principalmente espécies dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium*, comprometam a qualidade da semente durante o período de armazenamento. A embalagem geralmente é feita em recipientes de papel permeável. Essa é a última etapa do processamento das sementes. Após a embalagem, as sementes são transferidas para o armazém, onde permanecerão até a comercialização.

Armazenamento

O armazenamento deve manter a qualidade fisiológica das sementes e retardar o seu envelhecimento. A conservação das sementes armazenadas é influenciada pelo seu teor de água e pelas condições ambientais do armazém. Quanto menores forem a temperatura e a umidade relativa, maior será a possibilidade de vida útil da semente. Para um armazenamento seguro, o teor de água da semente não deve ser superior a 13%. Acima desse valor, a taxa respiratória da semente aumenta e o desenvolvimento de fungos é favorecido. As pragas de grãos armazenados, os carunchos *Acanthoscelides obtectus* e *Zabrotes subfasciatus*, danificam as

sementes, comprometendo sua qualidade. O controle desses insetos pode ser feito com a aplicação de inseticidas específicos e por meio de expurgo utilizando fosfeto de alumínio.

Análise de sementes

A análise da identidade e da qualidade de um lote de sementes é obrigatória para a comercialização. Engloba análise de pureza, verificação de sementes de outras cultivares e de outras espécies cultivadas, exame de sementes nocivas, teste de germinação e exame de sementes infestadas e é realizada em laboratório devidamente creditado pelo Mapa. O resultado dessa análise, informado no boletim de análise, é confrontado com o padrão de laboratório. No caso de o lote de sementes ser aprovado com os dados contidos no boletim, é emitido um documento, que pode ser: certificado da semente (para sementes de categorias básica, C1 e C2), termo de conformidade (para sementes de categoria S1 e S2) e termo aditivo (para qualquer categoria, quando se tratar de reanálise). A análise é feita em uma amostra de sementes representativa do lote enviada ao laboratório. Portanto, a amostragem deve ser feita com bastante critério. Recomenda-se uma consulta à Instrução Normativa nº 9, de 2 junho de 2005, do Mapa. Embora não conste no padrão, uma análise de sanidade do lote de sementes é recomendável, para se certificar de sua qualidade sanitária.

Socioeconomia e transferência de tecnologia

O produtor precisa obter renda com a produção de feijão. Parte da produção pode ser destinada ao autoconsumo da família, e o excedente poder se comercializado. Considerando-se que, para a parte comercializada, o preço é definido no mercado, e o produtor não tem influência sobre ele, os custos de produção devem ser racionalizados para que o produtor possa encontrar oportunidades de melhorar sua renda. Assim, apesar de os custos de produção serem únicos (cada produtor tem o seu), a Tabela 21 pode ser utilizada como um modelo, adaptando-a à realidade de cada produtor para o qual se deseja calcular o custo de produção.

Tabela 21. Coeficientes técnicos para a cultura do feijão-comum.

Especificação	Unidade de medida	1º anoQuantidade
1. Custos variáveis (CV)		
1.1 Insumos		
Sementes	kg	30
Superfosfato Simples	kg	200
Inseticida – Dipterex	L	1
Formicida – Mirex gr.	kg	2
1.2 Preparo do solo		
Roçagem (limpeza da área)	H/d	5
Aração e gradagem (tração animal)	Sv.a.d	5
1.3 Instalação do cultivo		
Sulcamento, adubação e plantio	Sv.a.d	2
1.4 Tratos culturais		
Capinas (2) (tração animal)	Sv.a.d	2
Capinas (2) e desbaste (retoque)	H/d	12
Aplicação de agrotóxicos	H/d	2
1.5 Colheita		
Colheita manual e batedura	H/d	15
2. Custos fixos (CF)		
2.1 Administ. (1/10 s/sal. mín./mês)	SM	1,3
2.2 Encargos (2,7% s/adm. + 2,7% s/VBP)		
2.3 Imp. Territ. Rural (1/10 s/v. mín.)		
Custo total (CT)		

1) Produtividade esperada/ha: 1.200 kg; 2) Espaçamento: 0,50 m x 0,20 m; 3) Preço médio/kg: (P); 4) Valor bruto da produção (VBP = QP x P); 5) Margem bruta (MB = VBP - CV); 6) Margem líquida (ML = VBP - CT); 7) Relação benefício/custo (B/C = VBP/CV); 8) Custo para produzir 1 kg (CP = CT/QP); 9) O custo de implantação é igual ao custo variável do 1º ano.

Referências

- ANGHINONI, I.; SALET, L. R. Amostragem do solo e as recomendações de adubação e calagem no sistema de plantio direto. In: NUERNBERG, N. J. **Plantio direto**: conceitos, fundamentos e práticas culturais. Lages: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo-Núcleo Regional Sul, 1997. p. 29-54
- BARBOSA, F. R.; SILVA, C. C. da; GONZAGA, A. C. de O.; SILVEIRA, P. M. da; QUINTELA, E. D.; LOBO JUNIOR, M.; COBUCCI, T.; DEL PELOSO, M. J.; JUNQUEIRA, R. B. M. **Sistema de produção integrada do feijoeiro comum na região central brasileira**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2009. 2 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica, 86).
- CIAT. Centro Internacional de Agricultura Tropical. **Common bean improvement**. Cali, 2002. Disponível em: <<http://www.ciat.cgiar.org/beans/index.htm>>. Acesso em: 16 maio 2011.
- DOENÇAS do feijoeiro. In: SOUZA, F. de F. (Ed.). **Cultivo do feijão comum em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia; Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2005. (Embrapa Rondônia. Sistema de produção, 8). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/CultivodoFeijaoComumRO/doencas.htm>>. Acesso em: 9 set. 2011.
- DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. **Efectos del agua en el rendimiento de los cultivos**. Roma, IT: FAO, 1979. 21 p.
- MIRANDA, L. N. **Amostragem de solo para análise química**. Planaltina: Embrapa CPAC, 1982. 13 p. (Circular Técnica, 11).
- PAULA JÚNIOR, T. J. de; VIEIRA, R. F.; TEIXEIRA, H.; COELHO, R. R.; CARNEIRO, J. E. de S.; ANDRADE, M. J. B. de; REZENDE, A. M. **Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na região central brasileira**: 2007-2009. Viçosa: Epamig, 2008. 180 p. (Epamig. Documentos, 42).
- QUINTELA, E. D. **Manejo integrado de pragas do feijoeiro**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2001. 28 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular técnica, 46).
- QUINTELA, E. D. **Manual de identificação dos insetos e outros invertebrados pragas do feijoeiro**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2002. 51 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 142).
- QUINTELA, E. D.; SARTORATO, A.; LOBO JÚNIOR, M.; COBUCCI, T. **Manejo fitossanitário do feijoeiro**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005. 16 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular técnica, 73).
- RIBEIRO, F. E.; DEL PELOSO, M. J. (Ed.). **Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum nas regiões norte/nordeste bra-**

sileiras 2006-2008. Aracajú: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2009. 122 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 129).

SANZONOWICZ, C. Amostragem de solos, corretivos e fertilizantes. In: SOUSA, D. M. G. de; LOBATO, E. (Ed.). **Cerrado**: correção do solo e adubação. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 63-79.

**Circular
Técnica, 89**



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Arroz e Feijão

Rodovia GO-462, Km 12, Zona Rural

Caixa Postal 179

75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO

Fone: (62) 3533-2110

Fax: (62) 3533-2100

www.cnpaf.embrapa.br

sac@cnpaf.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2011): 1.000 exemplares

**Comitê
local de
publicações**

Presidente: Aluísio Goulart Silva

Secretário-Executivo: Luiz Roberto Rocha da Silva

Membros: Flávia Aparecida de Alcântara, Luis Fernando Stone, Ana Lúcia Delalibera de Faria, Camilla Souza de Oliveira, Alcido Elenor Wander e Henrique César de Oliveira Ferreira

Expediente

Supervisão editorial: Wesley José da Rocha

Revisão de texto: Jane Baptistone de Araújo

Normalização bibliográfica: Celina Tomaz de Carvalho

Editoração eletrônica: Carlos Eduardo Felice Barbeiro

www.brasilsemmiseria.gov.br



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

Ministério do
Desenvolvimento Agrário

Ministério do
Desenvolvimento Social
e Combate à Fome

